Preis DM. 1.-

Postversandort München

25 JAHRGANG

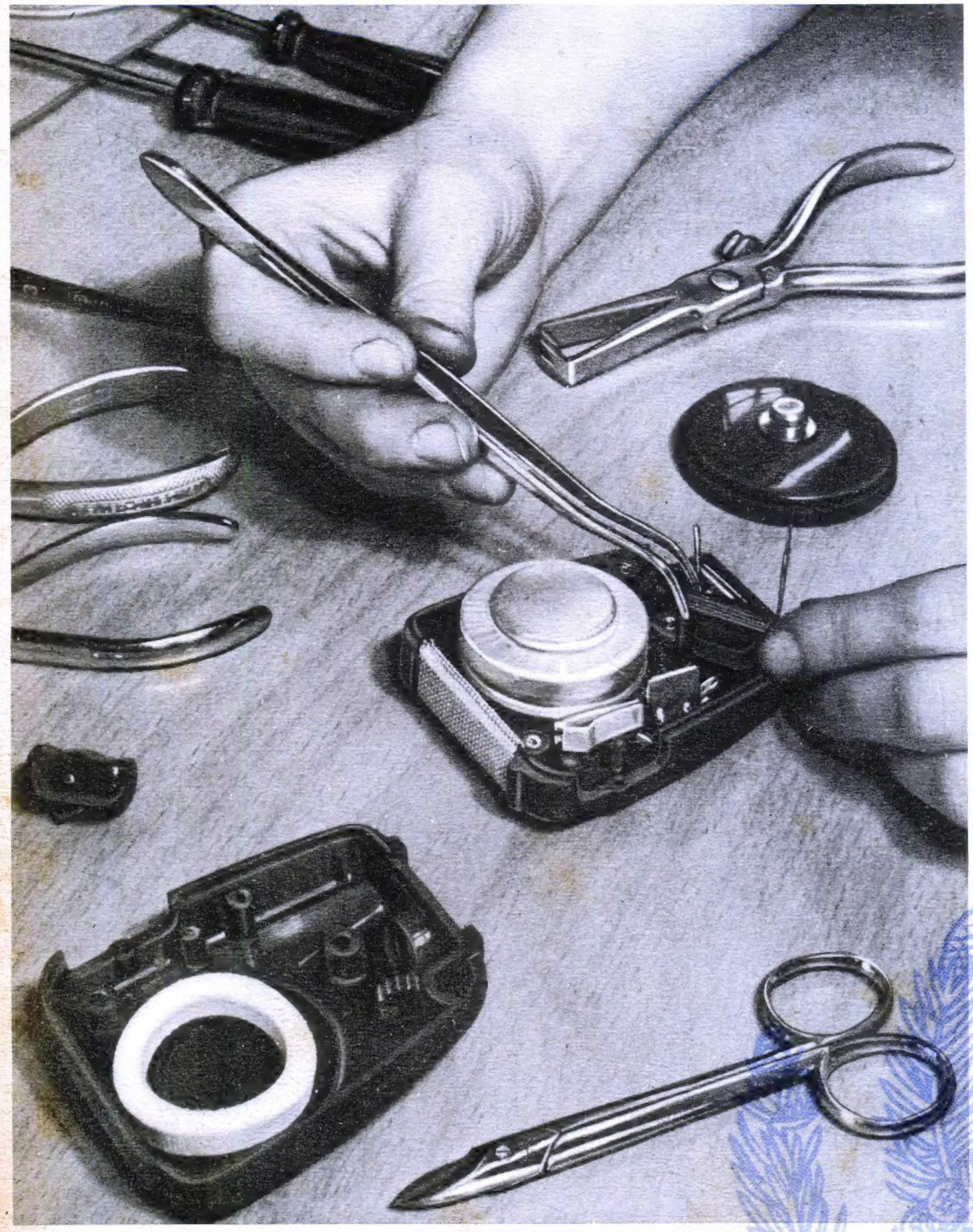
Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

2. Dez.-Heft 1953 Nr. 24

MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN



Der Bau von Tauchspulenmikrofonen erfordert neben der Beherrschung akustischer Gesetze eine gut durchgebildete Fertigungstechnik. Hier ein Ausschnitt aus der Montage eines Tauchspulenmikrofons Typ MD 5 vom Labor Wennebostel

Aus dem Inhalt:

Ist der Rundfunkempfänger „fertig"? 477

Nüchtern betrachtet 477

Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik:

3-D-Fernsehen 478

NTSC-Farbfernsehverfahren . . . 479

Wohin führt die Transistor-Entwicklung? 481

„Jubilate" mit Schaltuhr 482

Aktuelle FUNKSCHAU 483

KW-Großsender Bonames, der Nachfolger von Nauen 483

Neuere Vielfachmeßgeräte . . . 484

Zweiröhren-Topfkreis-Converter für das 70-cm-Band 485

Aus der Welt des Kurzwellen-Amateurs 487

Der Zwischenfrequenzabgleich beim Fernsehempfänger 487

Funktechnische Fachliteratur . . . 488

FUNKSCHAU-Konstruktionsseiten: Breitband-Elektronenstrahl-Oszillograf KO3 489

Fernsehtechnik ohne Ballast
25. Folge: Die Zeilenendstufe und Zusammenfassung 493

Eine 16-Element-Fernsehantenne 494

Vorschläge für die Werkstattpraxis: Regeltransformator ohne Stromunterbrechung; Praktisches Elektrowerkzeug; Schwarzbrennen von Stahlteilen; Zweckmäßige Arbeitstischauflage; Bergkamerad-Verbesserungen und Ergänzungen 495/496

Radio-Patentschau 496

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion 497

Neue Empfänger/Neuerungen . . 498

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung, Band 1953, Seiten 57 bis 64 mit den Autoempfänger-Schaltungen Nr. 68 u. 69 (Telefunken u. Wandel u. Goltermann) u. den Reiseempfäng.-Schaltungen Nr. 70 bis 79 (Akkord bis Tonfunk)

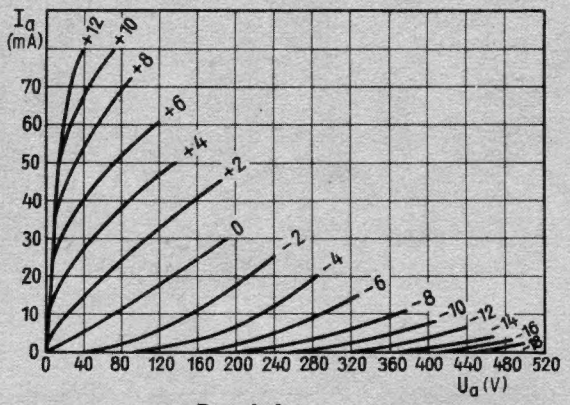
WEIHNACHTSAUSGABE 42 SEITEN UMFANG

BENTRON

Doppeltriode

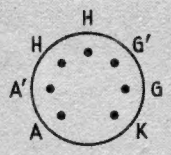
ECC 91 (6 J 6)

Die Röhre ECC 91 (6J6) ist eine Doppeltriode in Miniaturtechnik mit gemeinsamer Katode. Sie kann in Parallel- od. Gegentaktschaltung betrieben werden. Bei Gegentaktbetrieb der Gitter u. parallel geschalteten Anoden ist sie beispielsweise als Mischröhre für Frequenzen um 600 MHz u. als Oszillator geeignet.



Betriebswerte

Heizspannung	6,3	V
Heizstrom	0,45	A
Anodenspannung	100	V
Katodenwiderstand	50	Ω
Anodenstrom	8,5	mA
Innenwiderstand	7100	Ω
Verstärkungsziffer	38	



BENTRON GmbH

MÜNCHEN 2 · SENDLINGER STRASSE 55

WIMA

ALLEN UNSEREN

GESCHÄFTSFREUNDEN

WÜNSCHEN WIR FROHE FESTTAGE

UND EIN

ERFOLGREICHES JAHR 1954

WILHELM WESTERMANN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

Achtung! **SONDERANGEBOTE**

RESTPOSTEN

Schaub Koralle W

Vorführgerät, hochglanzpoliertes Gehäuse, Ratio-Detektor, 6 Röhren 6/9 Kreise, magisches Auge . . . . . **DM 119.-**

Schaub 3157 W

Vorführgerät, hochglanzpoliertes Gehäuse, Ratio-Detektor, 8 Röhren 6/9 Kreise, magisches Auge . . . . . **DM 135.-**

Braun 735 W

Vorführgerät, hochglanzpoliertes Gehäuse, Ratio-Detektor, 7 Röhren 6/9 Kreise, magisches Auge . . . . . **DM 145.-**

Vorführgeräte, gebrauchte Geräte der Serie 52/53, teilweise aus Versteigerungen zu besonders günstigen Preisen.

Bastel- und Reparaturmaterial

1000 Rundfunkgeräte

gebraucht, Vorkriegsmodelle, für Bastlerzwecke. Einkreiser bis Vollsuper, Durchschnittspreis . . . . . **DM 7.50**

(diese Geräte können nur in größeren Posten ab 20 Stück gemischt abgegeben werden)

Fordern Sie bitte kostenlos Prospekte!

V. SCHACKY UND WÖLLMER

Elektroakustik und Rundfunktechnik

MÜNCHEN 19 · JOHANN-SEBASTIAN-BACH-STR. 12

Mit dem Dank
für Ihre Mitarbeit
verbinden wir
beste Wünsche
für ein frohes Fest
und ein gutes
erfolgreiches
NEUES JAHR

NORDMENDE

BREMEN, JAHRESWECHSEL 1953/54

METZ

In die Zukunft sehen

können wir selbst mit unserem vielbewunderten Fernsehgerät Metz-702 nicht. Eines aber steht fest: Auch im neuen Jahr verkaufen sich unsere Geräte durch fortschrittliche Technik, hohe Güte und schönes Äußere gut. Deshalb mit Metz ein erfolgreiches

1954

APPARATEFABRIK · FÜRTH · BAY.

ELBAU-LAUTSPRECHER

Hochleistungserzeugnisse

Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen

Bitte Angebot einholen

LAUTSPRECHER-REPARATUREN

Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen (D. B. Patent erteilt).

Breiteres Frequenzband

Verblüffender Tonumfang

ELBAU-Lautsprecherfabrik

BOGEN/Donau

FROHE WEIHNACHTEN
und Gesundheit und Glück
im NEUEN JAHR
all meinen Kunden und Geschäftsfreunden

RADIO-HELK, Inhaber HERBERT HELK
Zubehör-Großhandlung · Versand · Coburg/Ofr.

Allen verehrten Kunden und Geschäftsfreunden
ein frohes Weihnachtsfest
und ein gesundes und erfolgreiches neues Jahr!

Radiogroßhandlung HANS W. STIER
Berlin SW 29, Hasenheide 119

Allen Cramolin-Freunden

wünschen wir
ein frohes Weihnachtsfest
und ein erfolgreiches neues Jahr

CRAMOLIN

R. Schäfer & Co.
Chemische Fabrik
Mühlacker
Schließfach 44

RADIO- und FERNSEH-FERNKURSE
System Franzis-Schwan

erprobt - erfolgsicher - ohne Berufsstörung

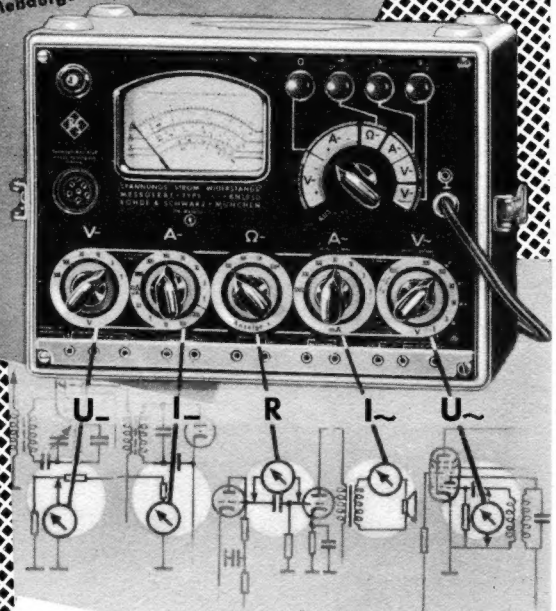
Für Abonnenten dieser Zeitschrift
ermäßigte Kursgebühren:
monatlich nur 2.80 DM (Radiokurs) und
3.20 DM (Fernsehkurs)
einschließlich Lösungskorrektur

Fordern Sie unsere Prospekte!

Musterlehrbrief (32 Seiten stark) mit Anmelde-Formular gegen Einsendung von 20 Pfg.

Fernkurs-Abtlg. des Franzis-Verlages, München 22, Odeonsplatz 2

5 = 1 URI
Meßaufgaben

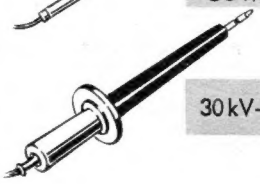


U	Gleichspg.	20 mV ... 30 kV
	Wechselspg. (30 Hz .. 250 MHz)	100 mV ... 1000 V
R	Widerstand	10 Ω .. 1000 MΩ
I	Gleichstrom	0,002 µA ... 1 A
	Wechselstrom (30 Hz ... 2 MHz)	100 µA ... 1 A

HF-Tastkopf (10 kHz ... 250 MHz)

HF-Tastkopf-Vorsteckteiler 10 : 1

Bleistift-Taster für GS-Messung an HF-Kreisen


30 kV-Hochspannungstaster

5 Meßkanäle mit 48 Bereichen auf 7 Skalen machen unsere Type URI zum universellen elektronischen Strom-Spannungs- und Widerstandsmeßgerät für alle Anwendungsgebiete der Elektrotechnik.

RS

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN 9

Bitte fordern Sie unser Datenblatt BN 1050 an!

KONDENSATOREN

wurden in tropischen und subtropischen Ländern erprobt. Unsere steigenden Exporte in tropische Länder sind auf gute Beurteilung unserer Kondensatoren zurückzuführen.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren sind beständig unter allen Klimaten und ein modernes Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte.

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA IN WESTFALEN

HAND-MIKROFON

Typ H 53

DAS ZWECKENTSPRECHENDE HANDMIKROFON FÜR TRANSPORTABLE ANLAGEN • GERINGES GEWICHT, DESHALB KEINE ERMÜDUNGSERSCHEINUNGEN • AUCH AUF STÄNDER AUFSCHRAUBBAR • FÜR AUTOBUSANLAGEN AUCH MIT SCHWANENHALS • MIT FILTERZELLE, DADURCH MIT VERSCHIEDENEM FREQUENZGANG LIEFERBAR • SCHWARZES GEHÄUSE MIT ca. 2 m KABEL

•

RONETTE
PIEZO-ELEKTRISCHE INDUSTRIE G.M.B.H.
22a HINSBECK / RHLD.

Funkschau
MIT FERNSEH-TECHNIK
25. JAHRGANG
2. Dezember-Heft 1953 Nr. 24

Zur Jahreswende

Ist der Rundfunkempfänger „fertig"?

In den Jahren nach der Währungsreform arbeiteten um diese Zeit die Konstrukteure der Rundfunkgerätefabriken bereits an den Modellen für die kommende Saison. Die Röhrenindustrie hatte die neuen Typen bemustert, und die Verkaufsabteilungen hatten ihre Wünsche angemeldet. In Kürze verlangte die Geschäftsleitung diskussionsreife Versuchsgeräte, um u. a. die Gehäusegestaltung zu einem Abschluß zu bringen.

Diesmal sieht es etwas anders aus. Bis in den November hinein verzeichneten die Konstruktionsbüros mancher Firmen einen ungewöhnlichen Hochbetrieb. Es galt, die am 31. Dezember ablaufende Neuheitenperiode auszunutzen. Entweder mußten die laufenden Serien ergänzt oder ganz neue Modelle, etwa die Uhrenradios, fertiggestellt werden. Diese Arbeit war höchst verantwortungsvoll. Verläuft alles planmäßig, dann wird es im kommenden Jahr nur noch *zwei* neue Empfänger je Firma für die Saison 1954/55 geben; die bisher gefertigten Modelle können aber ohne Änderung weitergeführt werden. Entsprechend wurde die Neuheitenperiode 1954 auf nur zweieinhalb Monate bemessen gegenüber fünfeinhalb Monaten in diesem Jahre. Es ist also wichtig genug, dieser neuen Situation mit technisch ausgereiften und von Handel und Publikum anerkannten Empfängertypen entgegenzutreten.

Die Industrie will diesen Weg der radikalen Typenbegrenzung u. a. auch deshalb gehen, weil die Verbesserungen der AM- und FM-Teile anscheinend zu einem Ende gekommen sind. Auf dem Gebiet der Lang-, Mittel- und des wenig interessierenden Kurzwellenempfanges waren die Fortschritte der letzten Jahre bereits höchst bescheiden, um es nicht schärfer auszudrücken. Höhere AM-Trennschärfe, die von einigen Firmen durch z. T. sehr geistreiche Schaltungen erzielt werden konnte, brachte keine wesentliche Verminderung des Mittelwellen-Wirrwarrs. Die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen der Ferritantenne sind in den vergangenen achtzehn Monaten sehr sorgfältig untersucht und erkannt worden. Die tastenbetätigten Schalter für Wellenbereiche, Tonabnehmer und Netzstrom waren zeitweilig ein mechanisches Problem; inzwischen ist es gelöst worden.

Auch auf UKW gelangte man zu einem gewissen Abschluß. Die Empfindlichkeit ist optimal, soweit man sie mit den heute zur Verfügung stehenden Röhren erreichen kann. Die Trennschärfe befriedigt, zumal das UKW-Band noch nicht voll belegt ist, sondern erst 40% der vorgesehenen Sender beherbergt. Für Einzelheiten, wie etwa Störstrahlsicherheit und Temperaturkompensation des Oszillators, hat man ebenfalls befriedigende Ausführungsformen gefunden, desgleichen für die Gehäuseantenne.

Man darf daher behaupten, daß die Zeiten der technischen Überraschungen und auch der raschen Fortentwicklung vorbei sind, selbst wenn man an die nimmermüden Wissenschaftler in unseren Labors und Forschungsstätten denkt. Von dem Standpunkt aus betrachtet, daß umwälzende Neuheiten nicht zu erwarten sind, ist auch die jährliche Abhaltung einer Großen Deutschen Rundfunkausstellung nicht recht sinnvoll; ein zweijähriger Rhythmus dürfte richtig sein. Die Männer in den Konstruktionsbüros der Fabriken atmen auf. Endlich wird es ihnen ermöglicht, sich fertigungstechnischen Details zu widmen und Einzelheiten zu bearbeiten, die sie bisher aus Zeitmangel nicht in Angriff nehmen konnten.

Die Rundfunkgeräteindustrie kann natürlich auf die Dauer nicht ohne Neuheiten auskommen. Im Wettbewerb um das Geld des lieben Publikums steht das Rundfunkgerät nicht allein und muß daher anziehend bleiben, solange es noch nicht vom Fernsehen auf ein bescheideneres Plätzchen verwiesen worden ist (fraglich, ob das in ferner Zukunft der Fall sein wird . . .). Jedoch — was soll man tun, wenn die echten technischen Sensationen fehlen und die Werbeleute nach zugkräftigen Schlagern rufen?

Notgedrungen und wahrscheinlich vornehmlich im Interesse der Abnehmer verschiebt sich das Schwergewicht in der Entwicklung vom hochbegabten Schaltungsingenieur zum nicht minder kenntnisreichen und erfahrenen Gehäusearchitekten und Fachmann für industrielle Formengestaltung. Nicht umsonst finden Fragen dieser Art immer stärkere Beachtung; die Lehren eines Loewy und Gutmann beschäftigen Direktoren und Entwicklungsleute gleichermaßen. Dieser Weg wird das anscheinend „fertige" Rundfunkgerät mit Sicherheit auf neue Höhen der Entwicklung führen, dessen sind wir sicher. Schließlich muß jene sich bereits in der Ferne abzeichnende Strukturänderung, hervorgerufen durch das vordringende Fernsehen, beachtet werden. Die 45 000 Fernsehgeräte, die in diesem Jahre gefertigt worden sind, besagen nichts — dagegen werden 150 000 Stück im Jahre 1954 einen stärkeren Einfluß ausüben. Das Rundfunkgerät wandelt sich nunmehr zum interessant geformten Kleingerät als Nachrichten- und Musikberieselungsquelle (das Uhrenradio ist der Anfang) — und zum klanglich hochwertigen Musikschrank unterschiedlicher Größe, hier unterstützt durch die Fortschritte der Phonotechnik.

Der Rundfunkhändler muß diese Tendenzen kennen — und sei es nur deshalb, um bei der Anschaffung eines neuen Geschäftswagens nicht allein für Fernsehgeräte, sondern auch für Musikschränke gerüstet zu sein. Für den Praktiker in der Werkstatt aber wird sich auf lange Sicht gesehen vieles ändern. Mag der tägliche Dienst mit Meßgeräten und Lötkolben noch so sehr auf ältere oder hochmoderne Rundfunkgeräte eingestellt sein, der Werkstattmann *muß* sich mehr als bisher mit dem Fernsehen und der Phonotechnik beschäftigen. Möglich, daß wir mit dieser Feststellung offene Türen einlaufen; vielleicht aber auch nicht — denn die Praxis lehrt uns immer wieder, daß zweifellos noch ein gewisser Widerstand gegen das Fernsehen vorhanden ist, von seiten der Geschäftsleute sowohl als auch von seiten der Werkstatt-Techniker. Sie alle haben ihre Gründe dafür, aber trotzdem sind sie im Unrecht. *Man kann sich nicht früh genug auf das Neue und Komplizierte einstellen.*

Vielleicht geben diese Weihnachtstage einmal die nötige Ruhe, über diese Entwicklungsrichtung nachzudenken. Man wird von liebender Hand ein Fachbuch unter dem Baum vorfinden und sich mit größerer Aufmerksamkeit seiner Fachzeitschrift widmen können. Die aktuelle Fachpresse fühlt sich besonders verpflichtet, Schrittmacher des Kommenden zu sein.

Karl Tetzner

Nüchtern betrachtet

Wie erinnerlich verließen die Fabrikanten und Rundfunkhändler Düsseldorf mit einigem Optimismus. Die anlaufende Marktordnung versprach eine Saison mit weniger Unruhe als bisher, die Empfänger waren technisch und bezüglich ihrer Preise ungewöhnlich anziehend geworden und die UKW-Sättigung hatte fünfzig Prozent noch immer nicht überschritten. Der Großhandel vor allem erteilte gute, zum Teil sogar überraschend hohe Aufträge. — Im Einzelhandel lagen die Juli- und Augustumsätze um je 10% über den Vorjahrsverkäufen, und auch der September brachte ein Plus von 6 bis 15%, je nach Gebiet. Alles berechtigte demnach zu einer zuversichtlichen Lagebeurteilung.

Zwar brachte der Oktober inzwischen wieder eine Abschwächung, die von relativ günstigen Verkäufen im November abgelöst wurde. Noch steht das Ergebnis des Dezember als Spitzenmonat des Jahres aus; er muß zusammen mit dem November 25% des Jahresumsatzes durch die Kassen des Einzelhandels leiten. Also auch von dieser Seite aus betrachtet ergeben sich zufriedenstellende Ausblicke.

Sie sind aber nicht so gut, daß sie die weitere Produktionsausweitung rechtfertigten. Jedermann vertrat bisher die Auffassung, daß die Fertigung 1953 gegenüber 1952 geringer sein müßte, damit endlich einmal das Marktgleichgewicht hergestellt werden kann. Ob die „richtige" Zahl nun 1,9 oder 2,2 Millionen Empfänger ist, wußte man natürlich nicht; schließlich läuft ja auch der Export trotz gewisser Hemmungen (Türkei!) gut bis sehr gut weiter.

Sehen wir uns die erreichten Zahlen an. In den ersten acht Monaten stellten die Fabriken im Bundesgebiet und Westberlin zusammen 1 499 000 Empfänger her oder rund 100 000 mehr als im gleichen Zeitraum 1952. Im September waren es rd. 295 000 Geräte. Das sind erneut 30 000 Stück mehr als im September 1952. Aber nehmen wir nur an, daß in den letzten vier Monaten des laufenden Jahres nur ebensoviel Geräte wie im Vorjahr produziert werden (1 191 000). Dann wird 1953 mit einer Fertigung von 2 690 000 Apparaten abschließen (+ 100 000). —

Jene Gerüchte über erhebliche Lagerbestände bei einigen Fabriken brauchen nicht im vollen Umfange zuzutreffen . . . daß überhaupt zu einem so frühen Zeitpunkt davon gesprochen wird, ist das Fatale an der Sache. Bisher kam das dicke Ende immer erst im Frühjahr.

Welche Rückwirkung die hohe Fertigung auf die Preisbindung ausüben wird, muß abgewartet werden. Die Voraussetzung Nummer eins — Produktionsdrosselung — wird möglicherweise nicht erfüllt werden. Trotzdem gehen die Bemühungen jener Firmen weiter, die sich für die Bindung ihrer Geräte ausgesprochen haben. Telefunken verschickte Anfang November als erste Firma den Einzelhandelsrevers.

Karl Tetzner

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

In Berlin gezeigt: 3-D-Fernsehen

Plastisches Fernsehen ist nicht neu. Man demonstrierte es 1949 in Paris und zeigte es inzwischen auch in Los Angeles nach dem System der American Broadcasting Company. Nun liegt die nachstehend beschriebene deutsche Entwicklung vor. Sie arbeitet bei Filmübertragungen offenbar nach dem Einbandverfahren der Zeiß-Ikon und benötigt senderseitig so gut wie keine technischen Veränderungen. Trotzdem ist es fraglich, ob sich die Rundfunkanstalten entschließen werden, schon in absehbarer Zeit dreidimensionale Filme zu übertragen. Zur Zeit gibt es nur wenige gute Streifen dieser Art, die zudem dem Fernsehen kaum zur Verfügung gestellt werden. Außerdem wäre dem Fernsehteilnehmer eine weitere Ausgabe zuzumuten ...

Kurzum, wir teilen nicht ganz den Optimismus, den unser Berichterstatter O. P. Herrnkind in seinen Schlußsätzen leise anklingen läßt.

Als „Gegenmittel" gegen das technisch sich immer mehr verbesserte Fernsehen und gegen das ständig steigende Fernseh-Interesse des Publikums brachte die amerikanische Filmindustrie den 3-D-Film, den dreidimensionalen, den plastischen Film, für den eine Reihe verschiedener Systeme — teils mit mehr, teils mit weniger Erfolg — entwickelt wurde. Allen echten Stereo-Verfahren gemeinsam ist die gleichzeitige Aufnahme von zwei Bildern des gleichen Objektes, aber von zwei etwas verschiedenen Blickpunkten. Bei der Vorführung werden beide Bilder gemeinsam auf die Bildwand projiziert und sind durch besondere optische Hilfsmittel wie Prismen-, Polarisations- oder Farbfilter-Brillen wieder voneinander zu trennen, denn jedes Auge darf nur ein, nämlich nur das Bild empfangen, das dem Blickwinkel dieses Auges entsprechend aufgenommen wurde. Die beiden flachen Einzelbilder verarbeiten unsere Augen dann zu einem einzigen, dreidimensionalen, plastischen Bild.

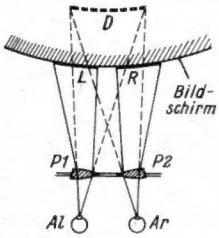


Bild 1. Prinzip des stereoskopischen Fernsehens

Wegen des hohen technischen Aufwandes sind 3-D-Filme erheblich kostspieliger als die normale zweidimensionale Aufnahme und Wiedergabe. Hinzu kommt für den Betrachter die Unbequemlichkeit des Tragens einer Brille. Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, die hohen Kosten des dreidimensionalen Filmes durch Vereinfachung der Verfahren zu senken und dem Publikum die Betrachtungsbrille zu ersparen. Was dabei herauskam, ist aber keine echte Plastik mehr[1]).

[1]) CinemaScope-Vorführungen in Frankfurt, FUNKSCHAU 1953, Heft 19, Seite 370.

Das Fernsehen blieb von der Entwicklung des 3-D-Filmes natürlich nicht unbeeinflußt. Von den verschiedenen Systemen des plastischen Fernsehens gab man aus wirtschaftlichen Gründen bisher dem pseudo-plastischen Verfahren den Vorzug. Doch blieben bisher allen Vorschlägen praktische Erfolge versagt, denn die Anforderungen, die an ein plastisches Fernsehverfahren gestellt werden, sind wesentlich härter als beim Film. Ein 3-D-Fernsehen, das wirklich gute Aussichten haben will, muß unbedingt folgenden Bedingungen entsprechen:

1. Echte Plastik,
2. Benutzung normaler Industrie-Fernsehgeräte,
3. keinerlei Eingriffe in die Schaltung,
4. geringste Anschaffungskosten der notwendigen Zusatzgeräte und
5. deren einfachste Montage. Dazu
6. die Möglichkeit, eine 3-D-Sendung auch ohne Gebrauch von Zusatzgeräten als „flaches" Bild wie bisher betrachten zu können.

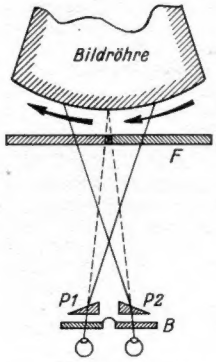


Bild 2. 3-D-Fernsehen mit Polarisationsfilter und Prismenbrille

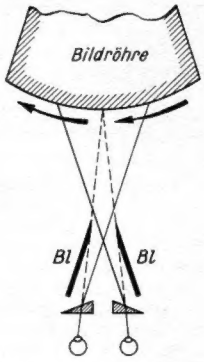


Bild 3. 3-D-Fernsehen mit Prismenbrille und Ausblendung der äußeren flachen Bilder

Ähnlich liegen die Anforderungen auf der Sendeseite. Auch hier darf ein erfolgversprechendes 3-D-Fernsehverfahren keinerlei Eingriffe in die Schaltung der Studiogeräte, der Verstärker oder des Senders voraussetzen.

Echte Plastik verlangt selbstverständlich auch beim Fernsehen das Tragen von Brillen, doch spielt hier die damit verbundene Unbequemlichkeit für den Zuschauer nicht die große Rolle wie bei einer 1½—2stündigen Vorführung im Filmtheater, da es sich beim plastischen Fernsehen auch in Zukunft nur um Sendungen kürzerer Zeitdauer handeln wird.

Ein Verfahren, das alle oben genannten Bedingungen erfüllt, wurde kürzlich im Fernsehstudio Berlin-Tempelhof einem kleinen Kreis von Fachleuten vorgeführt. Es konnte durch seine verblüffende Einfachheit und die dabei erzielte echte Plastik voll überzeugen. Dieses von dem Berliner Fernseh-Ingenieur Erich Kinne entwickelte 3-D-Fernsehsystem ermöglicht es, die plastische Bildwirkung auf zwei Wegen zu erreichen. Die Voraussetzungen zur serienmäßigen Fertigung der notwendigen Zusatzgeräte (Brillen) wurden ebenfalls von einem Berliner Unternehmen, der Firma Roka (Robert Karst) schon so weit geschaffen, daß einem baldigen Beginn der Raumbild-Sendungen nichts im Wege steht.

Die Grundlage des Roka-Kinne-Systems stellt gewissermaßen ein für das Fernsehen umgewandeltes Stereoskop **(Bild 1)** dar. Auf dem Bildschirm erscheinen bei Abtastung eines normalen 3-D-Filmstreifens zwei nebeneinander liegende Teilbilder mit gleichem Bildinhalt, jedoch ist das linke Bild L dem Blickwinkel des linken Auges Al entsprechend aufgenommen und das rechte Bild R dem Blickwinkel des rechten Auges Ar entsprechend. Beide Teilbilder werden durch Prismen oder Halblinsen P 1 und P 2 betrachtet, wobei sich die virtuellen Bilder von L und R in der Ebene D überdecken und ein echtes plastisches (räumlich wirkendes) Fernsehbild erzeugen. — Entgegen der vereinfachten Darstellung in Bild 1 können beide Schirm-Teilbilder auch vertauscht sein, so daß sich die Strahlenbündel kreuzen müssen, damit jedes Auge das ihm zukommende Teilbild erhält (vgl. **Bild 2** und **3**).

Für die Trennung der beiden flachen Schirm-Teilbilder und für die Vereinigung der zwei virtuellen Bilder zu einem Raumbild bestehen beim Roka-Kinne-System zwei Wege, die jedoch das gleiche Ziel haben: jedem Auge nur das Teilbild sichtbar zu machen, das unter dem Blickwinkel dieses Auges aufgenommen wurde.

Einmal bedient man sich hierzu der vom 3-D-Film her bekannten Polarisationsmethode. Vor die Sicherheitsglasscheibe des Fernsehempfängers wird mit Hilfe von Gummisaugnäpfen eine Polarisationsfolie F (Bild 2) gesetzt, die in zwei Hälften geteilt ist, von denen die linke das

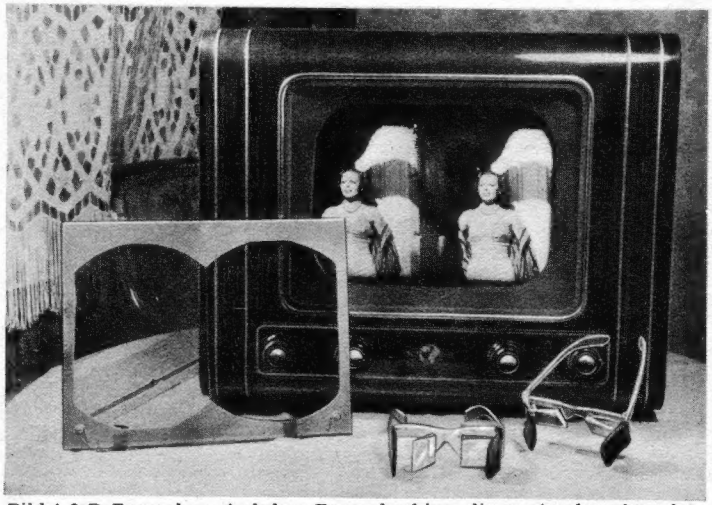


Bild 4. 3-D-Fernsehen. Auf dem Fernsehschirm die zwei nebeneinander liegenden Teilbilder. Links die an die Sicherheitsglasscheibe anzuheftende Polarisationsfolie, rechts zwei Roka-Kinne-Prismenbrillen mit Ausblendklappen

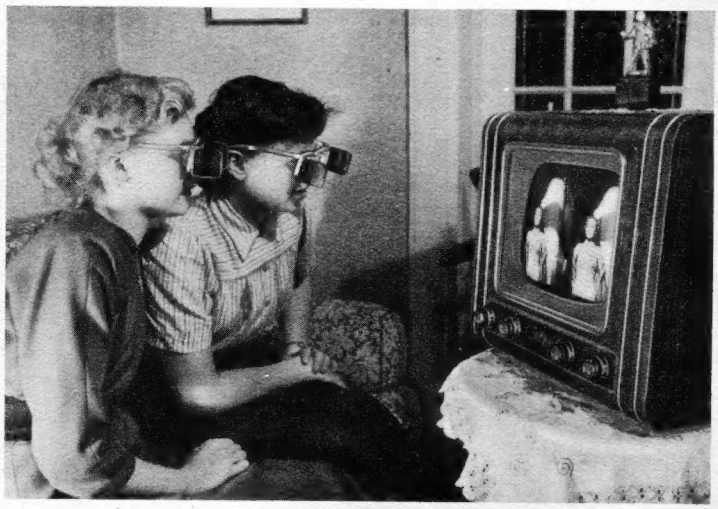


Bild 5. Zur Teilnahme an dem Roka-Kinne-3-D-Fernsehsystem braucht man als einzige Anschaffung nur eine Brille, die nicht viel kostet

Bild 6. Von der ersten Vorführung des plastischen Roka-Kinne-Verfahrens im Fernsehstudio Berlin-Tempelhof. Auf dem Kontrollgerät des (links sichtbaren) Filmabtasters sind die beiden nebeneinander liegenden Teilbilder zu erkennen

Licht des linken Teilbildes horizontal und die rechte das Licht des rechten Teilbildes vertikal polarisiert. Die Filter der Polarisationsbrille B sind nun so abgestimmt, daß das linke Filter wieder vertikal und das rechte horizontal polarisiert. So sieht das rechte Auge lediglich das linke Schirmbild und umgekehrt das linke Auge nur das rechte Bild. Um jetzt die getrennt wahrgenommenen Teilbilder subjektiv zur Deckung zu bringen — erst durch diese Deckung kommt die Plastik zustande —, besitzt die Brille zwei verstellbare Prismen P 1 und P 2. Diese Verstellbarkeit ist sehr wichtig, denn sie bietet erst die Möglichkeit, mit derselben Brille in verschiedenen Abständen des Zuschauers vom Bildschirm die flachen Teilbilder stets sicher zu einem Raumbild zu vereinigen.

Der zweite Weg zum Raumbild beim Roka-Kinne-Verfahren verzichtet auf Polarisationsfilter. Um dennoch die beiden Teilbilder zu einem plastischen Bild in Deckung zu bringen, braucht man wieder eine Brille mit verstellbaren Prismen und zwei um die Außenkanten dieser Prismen drehbare (undurchsichtige) Blenden Bl (Bild 3). Hinter einer solchen „Kinne-Brille" sieht man dann links und rechts ein normales flaches Bild und dazwischen ein drittes — das plastische — Bild. Jetzt ist nichts weiter notwendig, als die Seitenblenden Bl so weit zu verdrehen, bis die äußeren flachen Bilder verschwunden sind und nur noch das plastische Raumbild übrig bleibt. Auch hier gestattet es die Verstellbarkeit der Prismen wieder, in verschiedenen Abständen vom Bildschirm mit Sicherheit eine Raumwirkung zu erzielen.

Beide Wege zur Gewinnung des Raumbildes haben ihre Vor- und Nachteile. Beim Polarisationsverfahren bleibt eine seitwärtige Kopfbewegung ohne jeden Einfluß auf die Plastik der Bildwirkung; dafür sind die großen Polarisationsfolien sowie die Polarisationsbrillen heute leider noch ziemlich kostspielig. Bei der Bildbetrachtung mit der einfachen Prismenbrille kann dagegen eine stärkere seitliche Kopfbewegung unter Umständen eines der flachen Außenbilder wieder im Bildfeld erscheinen lassen. Diesem kleinen Nachteil steht aber der unschätzbare Vorteil gegenüber, daß die Anschaffungskosten für eine Roka-Kinne-Brille nur zwischen 15 und 20 DM liegen werden, die für den Betrachter die einzigen Ausgaben sind, um am plastischen Fernsehen teilnehmen zu können.

Da beide Verfahren keine Einengung des Blickwinkels ergeben, kann die gleiche Zuschauerzahl plastisch fernsehen, wie es bei normalen Sendungen der Fall ist. Und wer zu einer plastischen Bildbetrachtung keine Lust hat, der kann sich jede 3-D-Fernsehsendung wie bisher als flaches Bild anschauen.

Zum Schluß noch die Frage des Aufwandes, den das Roka-Kinne-System an die Sendeseite stellt. Filmsendungen verlangen überhaupt keine Zusatzgeräte noch irgendwelche Veränderungen an den Apparaturen oder Schaltungen. Nur eines ist nötig: die normalen Filmstreifen sind durch 3-D-Filme zu ersetzen, die sowohl im Normalfilm- als auch im Schmalfilmformat heute bereits in genügender Auswahl zur Verfügung stehen. Bei Direktsendungen erhält die Kamera eine Doppeloptik, um die erforderlichen zwei — den verschiedenen Augen-Blickpunkten entsprechenden — nebeneinander liegenden Teilbilder zu erhalten. Eingriffe in die Schaltung irgend eines Gerätes sind aber auch hier nicht notwendig.

Berlin war die Geburtsstätte des deutschen Fernsehens, in Berlin entstand das Roka-Kinne-3-D-Fernsehsystem, und wir wollen hoffen und wünschen, daß es auch der Berliner Fernsehsender des NWDR sein wird, der die ersten plastischen Fernsehsendungen in seinem Programm aufnimmt.

Fernseh-Relaisstation in 4000 Meter Höhe

Mexiko-Hauptstadt mit ihren 3,5 Millionen Einwohnern besitzt 3 Fernsehsender: auf Kanal 2, (55,25 MHz Bild, 59,75 MHz Ton), Kanal 4, (67,25 MHz Bild, 71,75 MHz Ton) und Kanal 5 (77,25 MHz Bild, 81,75 MHz Ton). Davon sind Kanal 2 und 4 in Puebla, in etwa 80 km Luftlinie, mit guten Antennengebilden einwandfrei aufzunehmen, obwohl dazwischen die um etwa 1000 m höhere Bergkette des erloschenen Vulkans Iztaccihuatl liegt.

Um nun die Reichweite zu erhöhen, wurde zwischen diesem Berge Iztaccihuatl und dem Nachbarvulkan Popocatépetl auf einem Hügel in 4086 m Höhe über dem Meeresspiegel eine Relais-Station errichtet, die wohl damit die höchste Fernsehstation der Erde sein dürfte. Sie sendet mit 30 kW auf Kanal 9 (187,25 MHz Bild, 191,75 MHz Ton) und empfängt wahlweise das Programm des Kanals 2 oder 4 aus der um 2000 m tiefer liegenden Hauptstadt, wodurch es möglich wurde, die mexikanische Zentralhochebene im Umkreis von 200 km mit einfachen Mitteln zu versorgen.

DAS NEUESTE

Auf Grund der in den Tropen bekannten Überreichweiten ist es sogar möglich, dieses Programm auf Kanal 9 ständig in Entfernungen über 300 km, allerdings mit hochgezüchteten Antennengebilden, zu empfangen. Damit dürfte die Verbreitung des Fernsehens in Mexiko weiterhin wesentlich gefördert werden.

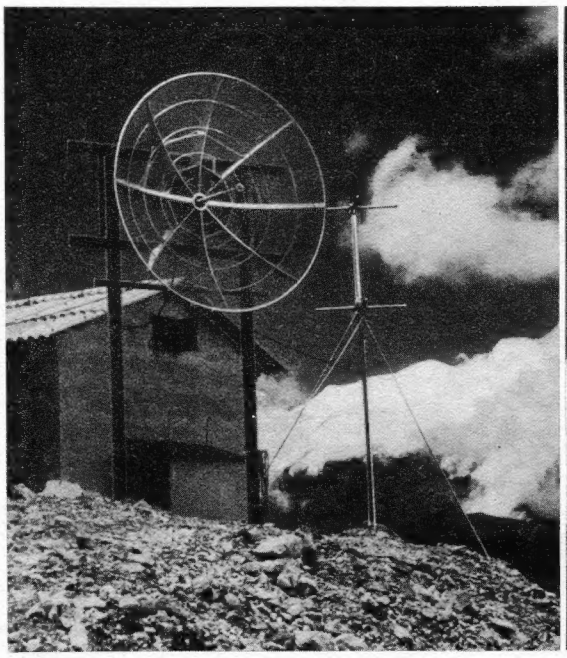
Die im Betrieb befindlichen Fernsehempfänger werden augenblicklich auf 40 bis 50 Tausend geschätzt. Bei der technischen Aufgeschlossenheit des Mexikaners und bei seiner Vorliebe für jede Neuerung ist es nicht verwunderlich, wenn man in einem Dorf, in dem man kaum einen elektrischen Anschluß vermutet, plötzlich eine komplizierte Vielelement-Fernsehantenne sieht. Der Preis des billigsten Tischempfängers liegt bereits unter 3000 Pesos, dies entspricht etwa 1500 DM. Walter Hänke

Das NTSC-Farbfernsehverfahren

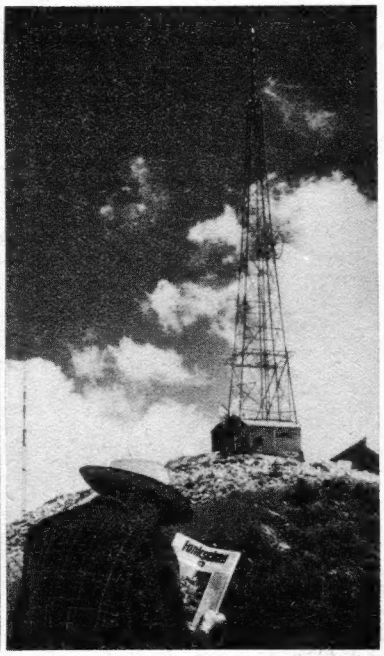
In den USA sind z. Z. rund 25 Millionen Fernsehempfänger in Betrieb. Stellenweise ist der Markt sogar schon soweit gesättigt, daß zur Umsatzbelebung ein neuer Fortschritt fällig ist: das Farbfernsehen. Von den Entwicklern verschiedener bekannter [1] und unbekannter Farbfernseh-Verfahren gelang es jetzt dem NTSC (National Television System Committee) eine zunächst auf drei Monate befristete Lizenz für Farbsendungen von der obersten amerikanischen Fernmeldebehörde FCC (Federal Communications Commission) zu erhalten [2].

Die Bedingungen, die an ein Farbfernsehsystem gestellt werden, hören sich zwar recht einfach und selbstverständlich an, sie sind aber technisch nur unter erheblichen Schwierigkeiten zu verwirklichen. Die Forderungen lauten:

1. Sicherung zufriedenstellender Bildwiedergabe durch Übertragung einer qualitativ wie quantitativ ausreichenden „Information";
2. Beschränkung des Frequenzbandes auf die unbedingt erforderliche Breite;
3. Wahl eines Verfahrens, das nicht nur die Wiedergabe mit den gegenwärtig verfügbaren Farbfernsehgeräten, sondern auch den Schwarz-Weiß-Empfang eines farbig gesendeten Bildes mit üblichen Schwarz-Weiß-Empfängern gestattet.



Neben dem Fernseh-Antennenturm der 15-cm-Parabolspiegel für Mehrfachtelefonie Mexiko-Hauptstadt - Puebla (bis zu 23 Gespräche) auf dem Altzomoni. Im Hintergrund der Popocatépetl mit 5450 m ü. M.



Ein FUNKSCHAU-Leser in über 4000 m Höhe vor der mexikanischen Fernsehstation auf dem Altzomoni (4068 m ü.M.) „dem Ort, wo die Wolken zerschellen"

DAS NEUESTE

Das NTSC-Farbfernsehverfahren *(Fortsetzung)*

Umfangreiche Versuche ergaben zunächst, daß zur Übertragung einer Farbkomponente ein Frequenzband von 1 MHz Breite völlig ausreicht. Unter Zugrundelegung des international festgelegten Farbdiagramms [3] stellte man ferner fest, daß zur Übertragung von Farbunterschieden in der Richtung von Grün zu Purpur ein nur 0,5 MHz breites Frequenzband genügt, während in der Richtung von Blau zu Orange 1 MHz Bandbreite empfehlenswert ist.

Durch einen Kunstgriff gelang es nun, die zur Übertragung der Farbkomponenten erforderlichen Frequenzbänder noch innerhalb des beim Schwarz-Weiß-Verfahren benutzten Bandes unterzubringen. Bekanntlich wird hier das verfügbare Band nicht vollständig ausgenutzt, denn das Impulsspektrum enthält nur die geradzahligen Harmonischen der halben Zeilenfrequenz. Dagegen bestehen Lücken an den Stellen der ungeradzahligen Harmonischen. Man führt nun einen Unterträger ein mit der Frequenz der 455. Harmonischen der halben Zeilenfrequenz. Dieser Unterträger wird mit den Farbunterschiedsspannungen moduliert. Auf diesem Umweg erhält man Seitenbänder, die bei ungeradzahligen Harmonischen der halben Zeilenfrequenz liegen.

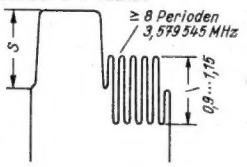


Bild 1. Beim NTSC-Verfahren sitzt das Farbsynchronisierzeichen auf der hinterenSchwarzschulter des Horizontal-Synchronisierimpulses

Diese Farbkomponenten werden im normalen Fernsehempfänger nicht sichtbar, weil sie sich bei aufeinanderfolgenden Zeilen gleicher Lage (z. B. 1. und 526. Zeile der USA-Norm) infolge ihrer Gegenphasigkeit praktisch auslöschen, während sie sich als geradzahlige Harmonische addieren (und damit sichtbar werden) würden. Die 455. Harmonische der halben Zeilenfrequenz ergibt eine Unterträgerfrequenz von 3,579545 MHz (Toleranz: ± 0,003 ‰). Sie gestattet es, ohne Änderung des Bildträger-Tonträger-Abstandes das zur Übertragung zweier Farbunterschiedsspannungen erforderliche Frequenzband von 1 + 0,5 = 1,5 MHz (Doppelseitenband) unterzubringen.

Aus zwei Farbunterschiedsspannungen kann durch geeignete Additionen und Subtraktionen die dritte Farbkomponente eliminiert (Sender) bzw. wiedergewonnen (Empfänger) werden. Die außerdem zur Übertragung eines Farbbildes erforderliche Helligkeitskomponente entspricht der des Schwarz-Weiß-Verfahrens. Gegenüber der genormten Impulsfolge ergibt sich also beim NTSC-Verfahren nur die Einfügung eines aus Sinusschwingungen der Unterträgerfrequenz bestehenden Farbsynchronisierzeichens in die hintere Schwarzschulter des Horizontalimpulses **(Bild 1)**, während die Farbunterschieds-Information der normalen Schwarz-Weiß-Spannung so zugefügt wird, daß sie in normalen Schwarz-Weiß-Empfängern wirkungslos bleibt und nur in Farbfernsehgeräten weiter verwendbar ist (durch Frequenzwandlung mit gleichzeitiger Transponierung in geradzahlige Harmonische der halben Zeilenfrequenz).

Das Blockschaltbild eines für das NTSC-Verfahren bestimmten Senders zeigt **Bild 2**, während aus **Bild 3** der grundsätzliche Aufbau eines entsprechenden Empfängers zu ersehen ist, der mit einer Dreistrahlröhre arbeitet. Im Prinzip ist das gleiche Verfahren auch für drei getrennte Bildröhren mit optischer Zusammenfügung des Bildes wie auch für die Einstrahlröhre nach Lawrence anwendbar. Dementsprechend können auch senderseitig die jetzt benutzten drei Bildfängerröhren durch eine einzige Spezialröhre ersetzt werden [4]. hgm

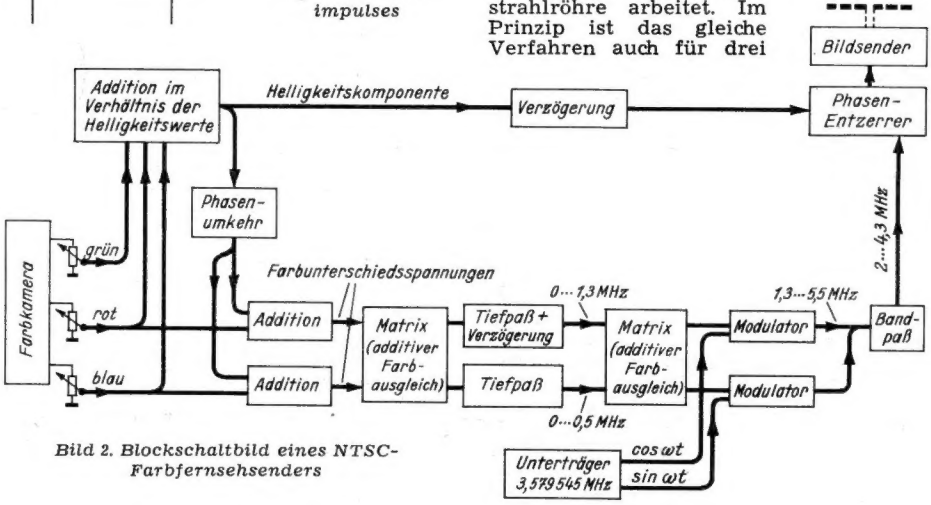


Bild 2. Blockschaltbild eines NTSC-Farbfernsehsenders

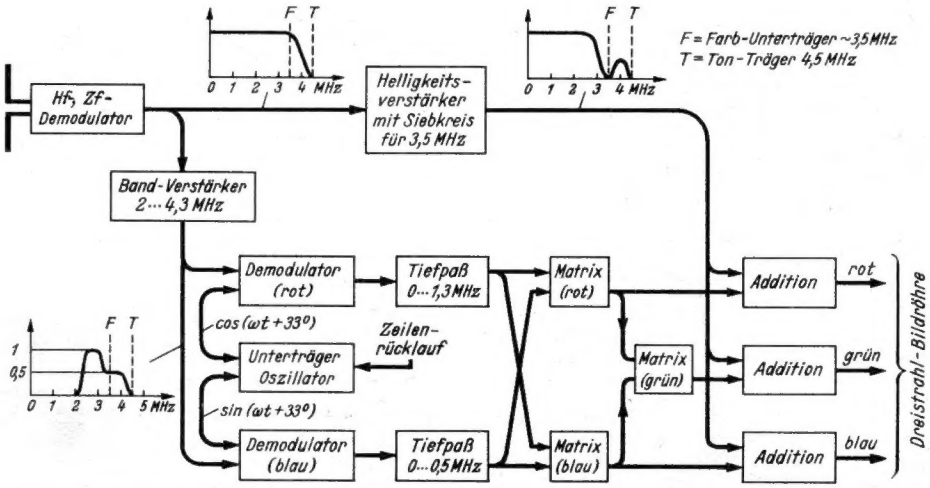


Bild 3. NTSC-Farbfernsehempfänger. Die als Matrix bezeichneten Bausteine dienen wie im Sender zur Addition und Subtraktion der Farbunterschiedsspannungen, d. h. zur Kombination der Komponenten im richtigen Verhältnis zueinander (Farbensättigung)

[1] FUNKSCHAU 1951, Heft 19, S. 377 und Heft 20, S. 403.
[2] RADIO-MAGAZIN 1953, Heft 10, S. 339.
[3] Röhren-Dokumente, MW, Blatt 2 (Beilage zur FUNKSCHAU 1953, Heft 19).
[4] Nach einem Vortrag von Mr. Loughren anläßlich der Düsseldorfer Funkausstellung 1953.

4300 Sender im Bundesgebiet

Im Bundesgebiet wurden nach einer Statistik am 31. 1. 1953 in öffentlichen und nichtöffentlichen Diensten (u. a. Polizei- und Landstraßenfunk, Schiffs-, Hafen- und Überseefunk, jedoch ohne Rundfunk-, Luftfahrt- und Besatzungsfunkdienste) bei festen und Landfunkstellen insgesamt 861 Sender und bei beweglichen Funkstellen 3468 Sender gezählt. Im Europa- und Überseefunkverkehr gelangten zwischen dem 1. 4. 1952 und dem 31. 3. 1953 1,2 Millionen Telegramme zur Absendung und 1,1 Millionen Telegramme zur Aufnahme. Mit Übersee wurden im gleichen Zeitraum 84 000 Funkgespräche geführt. Im Seefunk belief sich der gegenseitige Telegrammaustausch auf 153 000.

Neue Frequenz für den UKW-Sender St. Anton

Der einzige schweizerische UKW-Sender, St. Anton in der Ostschweiz, verließ 94,8 MHz und ging auf 96,9 MHz, d. h. er nahm die zweite ihm in Stockholm zugeteilte Frequenz ein. Der Grund: damit in einigen Gegenden der Schweiz Stuttgart-Degerloch (94,5 MHz) und AFN-Feldberg (94,9 MHz) besser gehört werden können!

Neue Fernseh-Schulungskurse in Hannover

Die Fernseh-Arbeitsgemeinschaft Handel-Handwerk in Hannover veranstaltet im ersten Quartal 1954 unter der Leitung von Dipl.-Ing. Rundfunkmechanikermeister Rose folgende Lehrgänge: Einführung in die Fernsehtechnik: Lehrgang für Anfänger, Beginn 12. Jan. um 19.00 Uhr. — Fernseh-Antennentechnik, Beginn 15. Januar um 19.00 Uhr. — Der Fernseh-Prüfplatz, Beginn 19. Febr. um 19.00 Uhr. Anmeldungen und Anfragen sind zu richten an die F A G Hannover, Hildesheimer Straße 17 A, z. Hd. des Vorsitzenden, Rundfunkmech.-Meister Oberdieck.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post. **Monats-Bezugspreis** für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für **die Ingenieur-Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.
Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2 — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.
Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.
Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7
Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25.
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen

Wohin führt die Transistor-Entwicklung?

Viele von uns stehen vor der Entscheidung, ob und wie weit sie sich mit dem Transistor befassen wollen. Allgemein ist man sich wohl darüber einig, daß der Transistor noch lange nicht alles zu zeigen Gelegenheit hatte, was er zu leisten imstande ist. Andererseits hat dieses vielversprechende Bauelement die Kinderkrankheiten schon so weit überwunden, daß man an seine praktische Verwendung in großem Umfang denken kann. Mehr noch als die technische Seite, über deren Fortschritt in der FUNKSCHAU laufend berichtet wird, ist für uns die wirtschaftliche Seite der Transistor-Herstellung bedeutsam, weil wir wegen der anders gearteten europäischen Verhältnisse nicht ohne weiteres von den amerikanischen Möglichkeiten auf die Zukunftsaussichten von Transistoren deutscher Fertigung schließen können. Eine Betrachtung des heutigen Standes der Transistortechnik in den USA ist daher auch für jene interessant, die sich bislang noch nicht intensiv mit dem Transistor und seinen Möglichkeiten befaßt haben.

In einem, durch die souveräne Beherrschung der Materie bemerkenswert instruktivem Vortrag berichtete kürzlich Dir. Dr. Steimel über die Ergebnisse seiner Amerikareise, die ihm Gelegenheit zur Besichtigung der führenden Transistorfabriken und zum Gespräch mit ihren leitenden Männern gab. Der durch keine Kriegs-Reminiszenzen getrübte, herzliche Empfang durch die amerikanischen Fachkollegen und die Tatsache, daß amerikanische Fabrikanten entgegen der bei uns üblichen Geheimniskrämerei stolz und offen auf ihre Fabrikationsmethoden hinzuweisen pflegen, ermöglichten einen wirklich authentischen Bericht, aus dem wir nachstehend einige wesentliche Punkte wiedergeben wollen.

Stand der amerikanischen Transistor-Technik

Die (von anderer Seite) als ‚Transistoritis' bezeichnete Tendenz, den Transistor als Röhrenersatz für praktisch alle Anwendungszwecke zu propagieren, ist der Erkenntnis gewichen, daß jede Übertreibung in dieser Hinsicht sinnlos ist. Die Ernüchterung, die durch das Versagen ganzer Transistorserien in Hörhilfen entstand (in denen sie der Körperfeuchtigkeit erlagen), hat sich als recht heilsam erwiesen. Ein Grund zur Besorgnis ist hierin jedoch nicht zu sehen, weil man inzwischen gelernt hat, Feuchtigkeitsspuren durch vakuumdichte Kapselung des Halbleitersystems fernzuhalten. Mit aus diesem Anlaß haben sich die führenden amerikanischen Hersteller auf eine äußere Form geeinigt, die man mit einer stark verkleinerten, aber rechteckigen Stahlröhre vergleichen kann. Wie bei der Herstellung der deutschen Stahlröhren (vgl. RPB 18/19) ermöglicht sie eine vollkommen dichte Verschweißung des Kolbens ohne schädliche Erhitzung des Systems. Die gleichzeitig verfeinerte Herstellung des Halbleiters und andere Fabrikationsverbesserungen berechtigen nach dem Urteil des Leiters der zweitgrößten amerikanischen Transistorfertigung zu der Hoffnung, daß Transistoren in fünf bis sechs Jahren nicht teurer als normale Radioröhren (in USA) sein werden. Allgemein beurteilt man die Zukunftaussichten der Halbleiterverstärker als sehr gut.

Die Zukunft gehört dem Flächentransistor

Zwei der von Dr. Steimel besuchten größeren Firmen sind der Meinung, daß die Zukunft dem Flächentransistor gehört, während ein drittes Unternehmen daneben auch den Spitzentransistor pflegen will. Der Grund für diese Stellungnahme ist neben dem geringeren Energieverbrauch auch darin zu suchen, daß der Flächentransistor technologisch und fabrikatorisch „angenehmer" ist. Seine heute noch niedrige Frequenzgrenze wird man nach Ansicht von Mr. Shea in den kommenden Jahren durch Verbesserung der physikalischen Erkenntnisse um etwa eine Frequenzdekade pro Jahr weitertreiben können, so daß man vielleicht schon Ende 1954 mit Flächentransistoren gute KW-Geräte wird bauen können. Hinzu kommt, daß man mit neuartigen Flächensystemen rechnen kann, von denen schon die (meist fälschlich als Tetrode bezeichnete) double-base-diode mit extrem dünner und über zwei Elektroden verschiedener Vorspannung angeschlossenen Basis-Schicht bekannt wurde (FUNKSCHAU 1953, H. 21, S. 424). Darüber hinaus sind aber auch schon echte Kristalltetroden (Schirmgitter-Transistoren) entwickelt worden. Man bezeichnet sie in den USA als analogue transistors, weil sie den Röhren analoge Eigenschaften (z. B. hochohmiger Eingang in normaler Basisschaltung) aufweisen. Da ihre Herstellung jedoch recht schwierig ist, bleibt abzuwarten, ob sie preislich mit dem normalen Flächentransistor werden konkurrieren können.

Herstellungsprobleme und ihre wirtschaftlichen Hintergründe

Der Preis von Halbleitersystemen wird weitgehend durch die Schwierigkeiten des Herstellungsverfahrens bedingt. Bekanntlich darf z. B. bei Germanium nur 1 Fremdatom auf 10^8 bis 10^9 Germaniumatome kommen und es ist sehr schwierig, über die ganze Länge eines in Stabform gezüchteten Germanium-Einkristalls eine gleichmäßige Störstellendichte zu erhalten. In der Praxis ist man schon froh, wenn der als Kriterium für die Störstellendichte geltende spezifische Widerstand über die Stablänge auf $\pm$ 10% konstant bleibt. Man erreicht heute in den USA eine kleinere Toleranz als 10%, wenn man sich mit 80% der Stablänge begnügt, also 20% Abfall zuläßt. Ähnliche Forderungen an die Sauberkeit des Ausgangsstoffes stellen die Siliziumdioden, die zudem besonders anfällig gegen Verunreinigungen bei der Systemmontage sind.

Auch auf diesem Gebiet haben wir die Möglichkeit, durch Übernahme amerikanischer Erkenntnisse einige Entwicklungsstufen zu überspringen. Es erscheint daher wenig sinnvoll, wenn wir uns heute noch vorwiegend mit dem zwar ausgefeilten, aber weniger zukunftsreichen Spitzentransistor befassen, zumal der Stand unserer Entwicklung gegenüber dem der amerikanischen nur noch um etwa ein Jahr im Rückstand sein soll. Andererseits können wir die amerikanichen Verfahren zur Herstellung hochgereinigter Halbleiterstoffe nicht ohne weiteres übernehmen, solange wir den Ehrgeiz haben, diese Stoffe selbst herzustellen. Während nämlich in den USA monatlich 10 000 bis 100 000 Transistoren gefertigt werden, können wir in Deutschland auf Jahre hinaus nur mit einem Bruchteil dieses Ausstoßes rechnen, solange unser Markt nicht für größere Mengen aufnahmefähig ist. Wir müssen also Herstellungsverfahren wählen, die sich für relativ kleine Mengen eignen und möglichst wenig Ausschuß anfallen lassen.

Die Diskrepanz in der Aufnahmefähigkeit der Märkte wird sofort verständlich, wenn wir daran denken, daß in den USA Millionen Fernsehgeräte abgesetzt werden, wo wir in Deutschland noch nach Tausenden rechnen, daß die USA die 200fache Nachrichtenkapazität an Relaisstrecken (bezogen auf Kanalzahl und Streckenlänge) besitzen und daß nicht zuletzt aus diesen Gründen in Amerika 2 Röhren pro Jahr und Kopf der Bevölkerung verbraucht werden, gegenüber nur 0,5 Röhren je Kopf und Jahr bei uns. Außerdem liegt der Wert der staatlichen Aufträge um Größenordnungen höher, so daß 60% (und mehr) der Entwicklungskosten der elektronischen Industrie durch Staatsmittel gesichert sind, wodurch gleichzeitig ein großzügigerer Ausbau der Massenfertigung möglich ist als bei uns. Trotzdem werden die deutschen Forschungsergebnisse und der hohe Qualitätsstand der deutschen Erzeugnisse rückhaltslos anerkannt. So wird es neidlos als deutsches Verdienst angesehen, einen brauchbaren UKW-FM-Rundfunk und den UKW-Empfänger mit optimalen Eigenschaften geschaffen zu haben, während der UKW-Rundfunk in Amerika eine recht nebensächliche Rolle spielt. Außerdem wird die Leistung der deutschen Radio-Industrie bewundert, die inmitten einer Verdopplung der Lebenshaltungskosten den Preisindex ihrer Empfänger nicht nur halten, sondern sogar eine Verbilligung gegenüber dem Vorkriegsstand herauswirtschaften konnte.

Anwendungen

Neben den fabrikatorischen Möglichkeiten hängt die Zukunft auch der amerikanischen Transistor-Entwicklung naturgemäß weitgehend von den Anwendungsmöglichkeiten ab. Auf dem zivilen Sektor sind Transistoren besonders geeignet für kleine tragbare Geräte wie Hörhilfen, Sprechfunkgeräte und Fernsehkameras und für elektronische Geräte großer Stufenzahl (z. B. Rechenanlagen und Speichergeräte). Für Hörhilfen stehen jetzt — wie schon erwähnt — feuchtigkeits- und daher betriebssichere Transistoren zur Verfügung. Sie können in der normalen Basisschaltung mit niederohmigen Kohlemikrofonen und in der Emitter-Basis-Schaltung auch mit hochohmigen Mikrofonen betrieben werden und neuerdings mit bis zu vier Transistoren bestückt sein. Eine weitere, stückzahlmäßig bedeutsame Anwendung ist der Knopflochsender für Redner, der über ein Kondensatormikrofon unmittelbar frequenzmoduliert wird und ohne Übertragungsleitungen, Verstärker usw. mit gewöhnlichen Rundfunk-Empfängern, die an günstigen Stellen des Saales oder der Nachbarräume aufgestellt sind, abgehört werden kann. Eine sehr aussichtsreiche niederfrequente Anwendung des Transistors ergibt sich auch beim Plattenspielkoffer, dessen Verstärker z. B. mit sechs eingebauten Stabzellen 600 Stunden lang eine Schallplattenwiedergabe in hochwertiger Qualität ermöglicht und der im einfachsten Falle mit einem Federlaufwerk ausgerüstet wird.

(Nach einem Vortrag von Dir. Dr. K. Steimel anläßlich eines Telefunken-Empfangs für die Fachpresse am 27. 11. 1953 in Frankfurt, berichtet von Herbert G. Mende.)

Fernsehprogrammaustausch in Westeuropa

Die verschiedenen Besprechungen der westeuropäischen Rundfunkgesellschaften und der Postverwaltungen über einen ständigen Programmaustausch ihrer Fernsehsender hatten bisher folgendes Ergebnis:

a) Lille (Nordfrankreich) ist als Zentrum für die Zeilenumwandlung bestimmt worden. Hier werden bei Übernahme von Programmen in das holländische und deutsche Fernsehnetz die französische 819- und die englische 405-Zeilen-Norm in 625 Zeilen umgewandelt.

b) Belgien wird auf eine Umwandlung der französischen Norm verzichten und entsprechend seinen Plänen die Sendungen mit 819 und 625 Zeilen parallel ausstrahlen.

c) Über den Aufbau einer permanenten Richtfunkstrecke London—Lille sind noch keine Entscheidungen getroffen; England zeigt wenig Neigung zur Übernahme kontinentaler Fernsehprogramme, ist jedoch bereit, nach Klärung der Kostenfrage Programme nach dem Kontinent zu geben.

d) Fest errichtete Relaisstrecken werden angestrebt und sind zwischen Frankreich, Belgien und den Niederlanden bis Weihnachten fertig; der Anschluß nach Deutschland verzögert sich auf holländischer Seite, so daß die geplanten Weihnachtsübertragungen über Ballempfang von Lopik durchzuführen sind. Dänemark will sich so früh wie möglich an das Fernsehnetz anschließen (Strecke Hamburg—Lübeck—Fehmarn).

e) Größte Hindernisse: Fragen der Programmgestaltung und der zwischenstaatlichen Autorenrechte, Bezahlung der Sendungen und Sprachsynchronisierung.

»Jubilate« mit Schaltuhr

Der Telefunken-Kleinempfänger „Jubilate" ist soeben in einer zweiten Ausführung mit einer Schaltuhr herausgebracht worden. Damit breitet sich nun auch auf dem deutschen Markte eine Gerätetype aus, die sich in den Vereinigten Staaten schon seit langer Zeit großer Beliebtheit erfreut, kann man sich doch mit einem solchen Empfänger morgens mit Musik angenehm wecken und abends auf die gleiche Weise einschläfern lassen.

Der Jubilate mit Schaltuhr entspricht elektrisch der Normalausführung. Er besitzt drei Wellenbereiche, UKW, Mittel- und Langwelle, die durch drei Drucktasten eingeschaltet werden können. Die getrennte Abstimmung für UKW und die AM-Bereiche ist ebenso wie bei den großen Telefunken-Typen vorhanden, so daß auch hier zwei Sender fest eingestellt werden können. Das ist ein Punkt, der gerade bei diesem Kleinempfänger, der in vielen Fällen auf dem Schreibtisch oder neben dem Bett stehen wird, sehr wichtig ist, weil die Bedienung hierdurch sehr vereinfacht wird. Die Verwendung des Gerätes macht es auch erforderlich, daß Antennen für alle Bereiche im Innern des Gehäuses untergebracht sind (Netzantenne für UKW, Ferritantenne für MW und LW), denn eine außen angeschlossene Antenne würde sowohl das Bild wie auch die Aufstellungsmöglichkeiten des Empfängers beeinträchtigen. Die Schaltung entspricht den Anforderungen, die heute an einen guten Mittelklassenempfänger zu stellen sind. Für den AM-Empfang sind sechs Kreise vorgesehen, während der FM-Teil mit neun Kreisen ausgerüstet ist. Ratiodetektor und strahlungssicher aufgebaute UKW-Eingangsstufe in Gitterbasisschaltung sind weitere Merkmale des UKW-Bereiches.

Die Schaltuhr ist auf der Vorderseite des Gehäuses in der Mitte der Schallwand angeordnet **(Bild 1)**. Ihr Zifferblatt wird durch

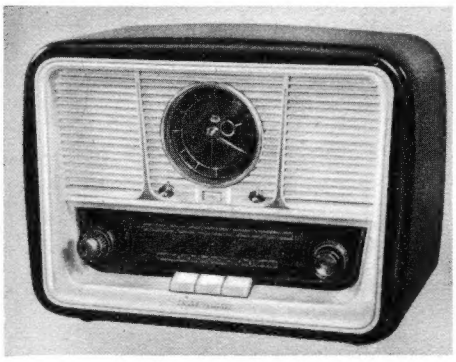


Bild 1. Telefunken-Jubilate mit Schaltuhr

eine Plexiglaskappe abgedeckt. Es trägt neben der normalen 12-Stunden-Teilung noch eine zweite 24-Stunden-Teilung, die für die Einstellung der Weckzeit benutzt wird. Das Wecken geschieht also alle 24 Stunden nur einmal, d. h. nur bei jedem zweiten Umlauf des Stundenzeigers. Die Zuordnung der 12-Stunden-Zeit zur 24-Stunden-Weckerskala wird durch eine kleine Hilfsscheibe gegeben, die hinter einem Fensterchen des Zifferblattes erscheint. Diese Hilfsscheibe trägt in der Zeit von 6 Uhr bis 18 Uhr dunkle Ziffern auf hellem Grunde, während von 18 Uhr bis 6 Uhr helle Ziffern auf dunklem Grunde hinter dem Fensterchen erscheinen. Das Fensterchen läßt also z. B. erkennen, ob die Uhr 10 Uhr morgens oder 22 Uhr abends anzeigt, bzw. ob der auf 6 Uhr eingestellte Wecker den Empfänger nach 8 Stunden oder erst nach 20 Stunden einschaltet.

Die Uhr wird durch ein Federwerk mit acht Tagen Gangdauer angetrieben. Diese Lösung hat gegenüber der Verwendung eines elektrischen Uhrwerkes den Vorteil, daß die Uhr beim Transport des Gerätes (z. B. vom Schlafzimmer zum Wohnzimmer) und beim Ausfallen der Netzspannung nicht stehenbleibt. Das einmalige Aufziehen des Werkes in jeder Woche wird für diesen Vorteil gern in Kauf genommen werden.

Der eigentliche Schaltmechanismus der Uhr, die von der Uhrenfabrik S u e v i a in Sindelfingen in Zusammenarbeit mit Telefunken entwickelt wurde, ist im Prinzip aus **Bild 2** zu erkennen. Die vom Uhrwerk angetriebene Minutenachse trägt auf einer aufgesteckten Hohlachse eine Schaltnocke und eine Arretierungsfeder. Über eine Reibungskupplung ist die Hohlachse mit der Minutenachse gekuppelt. Diese Kupplung ist jedoch so lose, daß die Hohlachse stehenbleibt, wenn die Arretierungsfeder durch den spitzen Kegel des Arretierungsstiftes festgehalten wird. In dieser Stellung der Hohlachse wird der Netz-

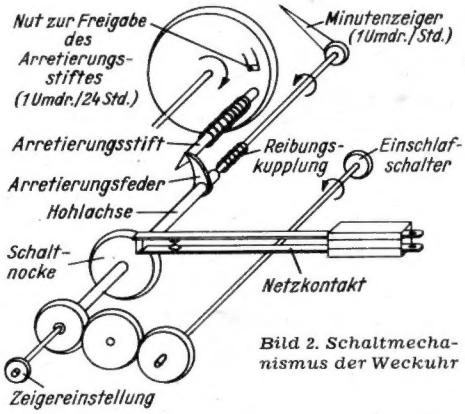


Bild 2. Schaltmechanismus der Weckuhr

kontakt durch die Schaltnocke offengehalten. Der Arretierungsstift drückt mit seinem hinteren Ende federnd gegen ein Zahnrad, das an einer Stelle eine Nut trägt, in die der Stift zur eingestellten Weckzeit etwa 1,5 mm tief einfällt (Vereinfachte Darstellung, in Wirklichkeit ist hier noch ein Zwischenrad eingesetzt). In diesem Augenblick wird die Arretierungsfeder freigegeben und die Hohlachse mit der Schaltnocke über die Reibungskupplung mitgenommen. Nach kurzer Zeit fällt die obere Feder des Netzkontaktes von der Spitze der Schaltnocke herunter. Der Netzkontakt wird geschlossen, der Empfänger ist eingeschaltet. Nach einer Stunde hat sich das die Nut tragende Zahnrad soweit gedreht, daß der Arretierungsstift wieder herausgehoben wird. Er stellt sich wieder in die Bahn der Arretierungsfeder und hält über diese die Hohlachse an, wenn eine Stunde vergangen ist. Kurz vorher ist die untere kürzere Feder des Netzkontaktes von der Schaltkappe heruntergesprungen und der Empfänger dadurch ausgeschaltet worden. Dieser Vorgang wiederholt sich alle 24 Stunden, solange die Weckzeit nicht verstellt wird.

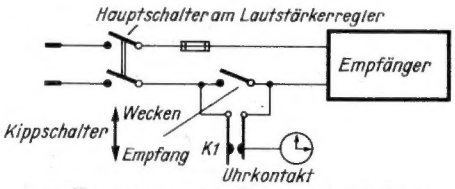


Bild 3. Die verschiedenen Netzschalter des Empfängers „Jubilate"

Auch die Wirkungsweise des Einschlafschalters ist aus Bild 2 zu erkennen. Der so bezeichnete Knopf sitzt auf einer Achse, die über einige Zwischenräder mit der Hohlachse gekuppelt ist. Dreht man kräftig an diesem Knopf, so gleitet die Arretierungsfeder am Kegel des Arretierungsstiftes hoch und springt über den Anschlag hinweg. Der Netzkontakt wird eingeschaltet und die Hohlachse kann nun wieder eine Umdrehung ausführen, bis ihre Anschlagfeder wieder am Arretierungsstift stehenbleibt und der Empfänger ausgeschaltet wird. Dreht man den Knopf des Einschlafschalters etwas weiter, so kann man die Zeit bis zum selbsttätigen Ausschalten des Empfängers verringern. Diese Zeit läßt eine einfache Markierung hinter dem „Einschlafknopf" erkennen. Eine Viertelumdrehung des Knopfes entspricht jeweils einer Viertelstunde Spieldauer.

Damit der Empfänger auch außerhalb der eingestellten Weckzeit in Betrieb genommen werden kann, muß natürlich ein zweiter Netzkontakt vorhanden sein, der von dem Uhrkontakt unabhängig ist. Zu diesem Zwecke ist unterhalb der Uhr ein Kippschalter angeordnet, dessen Kontakte parallel zum Uhrenschalter liegen. Ein weiterer (zweipoliger) Netzschalter als Drehschalter sitzt auf der Achse des Lautstärkereglers **(Bild 3)**. Dieser Schalter schaltet das Gerät vollkommen vom Netz ab. Beim normalen Empfang zu beliebiger Tageszeit ist der Hauptschalter am Lautstärkeregler zu schließen und der Kippschalter auf „Empfang" zu stellen. Der Empfänger wird abgestimmt und die richtige Lautstärke eingestellt. Zum Abschalten braucht dann nur der Kippschalter in die Stellung „Wecken" umgelegt zu werden. Der Empfänger ist außer Betrieb und schaltet nun erst wieder ein, wenn die eingestellte Weckzeit erreicht ist. In dieser Schaltung des Kippschalters kann auch die Einschlafschaltung benutzt werden.

So angenehm das Erwachen unter dem Einfluß von leiser Musik für den Hörer ist, so unangenehm kann es sein, wenn die Lautstärke dieser Musik nicht ausreicht, den Schläfer aufzuwecken. Doch auch hieran haben die Entwickler des Empfängers gedacht. Etwa zehn Minuten nach dem Einschalten des Empfängers durch die Weckvorrichtung ertönt nämlich aus dem Lautsprecher ein intensives Signal, dessen Lautstärke von der Einstellung des Lautstärkereglers unabhängig ist. Die im „Jubilate" hierfür angewendete Schaltung zeigt **Bild 4**. Am Fußpunkt des Gitterableitwiderstandes W 1 der

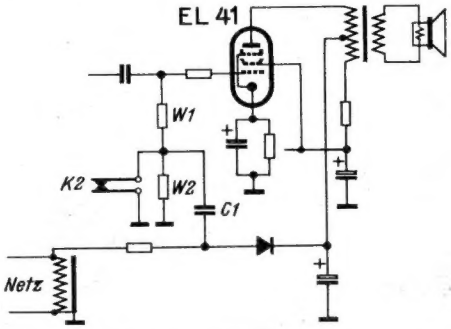


Bild 4. Zum intensiven Wecken wird der Kontakt K 2 geöffnet und dadurch eine Netzwechselspannung an das Gitter der Endröhre gelegt

Endröhre ist noch ein Widerstand W 2 eingeschaltet, an dem der Überbrückungskondensator C 1 für den Netzgleichrichter geführt ist. Der Widerstand W 2 wird durch einen zweiten Uhrkontakt K 2 kurzgeschlossen, so daß also C 1 an Masse liegt. Der Kontakt K 2 wird durch eine zweite Nocke gesteuert, die neben der Nocke für K 1 auf der Hohlachse sitzt. Die Nocke für K 2 ist jedoch gegen die erste Nocke um etwa 60 Grad verdreht, so daß also K 2 noch geschlossen ist, wenn der Empfänger über K 1 zum Wecken eingeschaltet wird. Nach zehn Minuten wird dann K 2 geöffnet und damit die sägezahnförmige Brummspannung über C 1 in den Gitterkreis der Endröhre eingekoppelt. W 2 ist so dimensioniert, daß die Lautstärke des Brummtones zum Wecken ausreicht. Nach weiteren zwei Minuten schließt sich K 2 wieder. Der Brummton hört auf und das normale Programm läuft weiter. Diese zwei Minuten werden jedoch die meisten Hörer nicht abwarten, sondern vorher den Knopf für den Einschlafschalter eindrücken. Hierdurch wird der Kontakt K 2 sofort geschlossen (in Bild 2 nicht dargestellt) und der Nachweckton wieder abgestellt. Dieser Knopf kann natürlich auch schon am Abend vorher eingedrückt werden.

Dipl.-Ing. Kausch

Ortssender oder Ferritantenne?

Nicht in allen Tonfunk-Geräten dient die Rändelscheibe oberhalb der Skala zur Bedienung der Ferritantenne, wie in der FUNKSCHAU 1953, Heft 16, S. 302, angegeben wurde, sondern bei den kleinen Gerätetypen wird diese Scheibe zur Ortssenderabstimmung verwendet. Das hat den Vorteil, daß man beim Drücken der Ortssender-Taste jederzeit bequem die richtige Einstellung überprüfen kann.

In beiden Ausführungen (Ferrit- oder Ortssenderabstimmung) werden die gleiche Scheibe und die gleiche Blende vor der Scheibe benutzt.

Zum Jahresschluß: AKTUELLE FUNKSCHAU

Längere Fernsehsendezeiten

Wie wir bereits mitteilten, strahlen alle Fernsehsender der Bundesrepublik sowie der Westberliner Fernsehsender seit dem 16. November werktäglich eine Kindersendung zwischen 16.30 und 17.00 Uhr aus. Am gleichen Tage trat eine weitere Programmverbesserung in Kraft: an jedem Werktag wird zwischen 17.00 und 17.30 an Stelle der bisherigen Industriesendung die Tagesschau wiederholt und eine Vorschau auf das Abendprogramm gegeben; anschließend folgt bis 18.00 Uhr eine Dia-Sendung mit Musik. Zusammen mit den zusätzlichen Sonntagssendungen (journalistischer Frühschoppen 12.00 bis 12.30 Uhr und der nachmittäglichen Sportübertragung) ergibt sich eine erfreuliche Programmausweitung. Die Sendung für Industrie und Handel am Vormittag (10.00 bis 11.00 Uhr, Dia mit Meßton) für die Sender des NWDR außer Berlin bleibt bestehen. Außerdem ist ein „Nachtprogramm", etwa zweimal wöchentlich 22.00 bis 23.00 Uhr, in Aussicht genommen.

Hafenradar jetzt an der Weser

Für die deutschen Nordseehäfen ergibt sich dringend die Notwendigkeit, „schnelle Häfen" zu bleiben, d. h. entsprechend der neuen Entwicklung auch während der Nebeltage ansteuerbar zu sein. Jeder Tag kostet der Reederei viel Geld, so daß sie ihre Schiffe mehr und mehr in jene Häfen dirigiert, die eine schnelle Abfertigung garantieren und damit Hafenliegetage sparen. Dies ist der Grund für die Bemühungen, die deutschen Häfen ebenfalls mit Hafenradaranlagen auszurüsten. Im Falle Hamburg und Bremen müssen sie nicht nur die Häfen, sondern vor allem die langen Mündungen der Elbe und Weser erfassen. Inzwischen sind die mehrmonatigen Versuche im Hamburger Hafen und an der Unterelbe abgeschlossen worden. Das Bundesverkehrsministerium hat die Telefunken-Decca-Anlage inzwischen nach der Weser überführen lassen und wird zuerst das Stromgebiet seewärts von Bremerhaven mit diesen leicht beweglichen Geräten ausmessen.

Fernsehrichtverbindung nach Dänemark

Die Deutsche Bundespost plant den Bau zweier Fernmeldetürme von je 50 m Höhe auf dem Bungsberg in Holstein und bei Puttgarden auf Fehmarn. Sie sollen das Fernsehprogramm aus Hamburg an dänische Relaisstationen auf Laaland und Seeland weitergeben. Zwischen dem Bungsberg und Hamburg muß jedoch wegen der zu großen Entfernung noch eine dritte Stelle, etwa in der Nähe von Bad Segeberg, errichtet werden. Der Anschluß Kiels an das deutsche Richtfunknetz wird über einen Fernmeldeturm auf dem Studentenberg in Kiel sichergestellt.

Wilhelm Himmelmann 30 Jahre bei Telefunken

Seit dem Dezember 1923 ist W. Himmelmann bei Telefunken tätig. Er leitete zunächst die Geschäftsstelle Dortmund, später auch Düsseldorf, Hannover und Köln. 1951 wurde er zum Direktor der gesamten Verkaufsabteilung Inland in Hannover bestellt und bearbeitet von dort aus mit Umsicht und Tatkraft den Geräteabsatz. Er hat maßgeblichen Anteil daran, daß bisher rd. 7,5 Millionen Telefunken-Empfänger den Weg in alle Welt fanden.

Lothar Rohde Dr.-Ing. E. h.

Dr. phil. Lothar Rohde, dem wissenschaftlichen Leiter und Mitinhaber der Firma Rohde & Schwarz, wurde von der Technischen Hochschule München für seine Verdienste um die Entwicklung der Hochfrequenzmeßtechnik und der Ultrakurzwellen-Rundfunksender der Titel Dr.-Ing. E. h. verliehen.

L. Rohde gründete im August 1933 gemeinschaftlich mit Dr. Schwarz das physikalisch-technische Entwicklungslabor in München. Er war ferner wissenschaftlicher Mitarbeiter der Firmen Hescho, Siemens & Halske, AEG und NSF. Aus dem gemeinsamen Unternehmen mit Dr. Schwarz entstand nach 20jähriger Aufwärtsentwicklung die heutige Rohde & Schwarz oHG mit ihren Tochtergesellschaften, die zusammen mehr als 1000 Mitarbeiter beschäftigen.

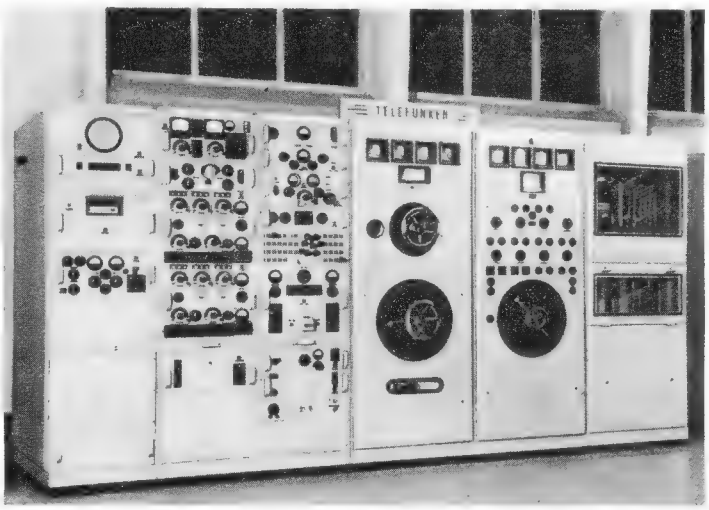
Hans Oberländer gestorben

Der Verkaufsleiter und Prokurist der Loewe-Opta AG, Hans Oberländer, verstarb unerwartet am 2. 12. 1953. In mehr als 20jähriger Tätigkeit arbeitete er unermüdlich und tatkräftig im Dienste der Firma und hat sich besonders beim Aufbau und bei der Entwicklung des Kronacher Werks Verdienste erworben. Noch bis kurz vor seinem Tode leitete er mit großer Umsicht den Absatz der Geräte des neuen Baujahres.

KW-Großsender Bonames, der Nachfolger von Nauen

Wer die Funkstelle Nauen kennengelernt hat, verbindet mit dem Begriff „Großsender" die Erinnerung an himmelhohe Stahlmasten und an ein repräsentables, wuchtiges Sendergebäude. Wenig von dem ist den heutigen Übersee-Großsendern geblieben. Einige ebenerdige Hallen und eine weite Fläche mit mäßig hohen, einfachen Antennensystemen, so bot sich der KW-Richtsender Bonames an einem schönen Spätherbsttag den Besuchern dar, die auf Einladung von Telefunken gekommen waren, um die heutige Übersee-Funkstelle in der Nähe von Frankfurt am Main kennenzulernen.

Jeder der sechs Telefunken-KW-Sender für 3 bis 30 MHz mit je 20 kW Leistung hat nur die Größe eines einige Meter breiten Schrankes. 20 kW Leistung, wie wenig ist dies, wenn man bedenkt, daß ein normaler Elektroküchenherd bereits über 5 kW Anschlußwert hat. Die früheren Langwellen-Maschinensender in Nauen strahlten dagegen 400 kW ab.



Vorderansicht eines von Telefunken gebauten 20-kW-Kurzwellensenders in Bonames

Die insgesamt 20 Sender mit 24 Richtantennen übernahmen nach dem Verlust von Nauen die gleiche Aufgabe: sichere und seekabelunabhängige Nachrichtenverbindung um die ganze Erde, für Telegrammverkehr und Telefonie. Wellenlänge und Antennen werden je nach der Tageszeit und der atmosphärischen Lage gewechselt. Die Station arbeitet im 24-Stunden-Betrieb mit genau festgelegten Zeiten für die Gegenstationen.

Bonames ist eine reine Hf-Sendestation ohne Vermittlungseinrichtungen. Die Modulation wird vom Funkamt Frankfurt der Bundespost auf Leitungen angeliefert, die auf einem Kreuzschienenverteiler enden. Senkrecht dazu sind die Modulationsleitungen der verschiedenen Sender angeordnet. Durch Stecken der Verteilerkontakte kann jede ankommende Modulationsleitung auf einen beliebigen Sender geschaltet werden.

Telegramme werden vielfach statt im Schnellmorsebetrieb in einem besonderen Fernschreibverfahren gegeben. Störungen bewirken hierbei keine falschen Zeichen, sondern lösen automatisch eine Rückfrage der Gegenstation aus. Diese Zeichen werden dann so lange wiederholt, bis das unverstümmelte Telegramm vorliegt. Zur Erhöhung der Störfreiheit wird außerdem bei Telegrafiesendungen mit Frequenzmodulation gearbeitet, ähnlich wie bei den UKW-Rundfunksendern. Für die Verbindung mit den USA hat der unmittelbare Fernschreibverkehr (Telex-Verkehr) durch die Fernschreibteilnehmer selbst große Bedeutung gewonnen.

Bei Telefonie werden auf einen Träger mehrere Gespräche gleichzeitig aufmoduliert. Jedes Gespräch wird auf das Frequenzband zwischen 250 und 3000 Hz beschnitten. Dann werden je zwei Gespräche rechts und links von der Trägerfrequenz im Gebiet ± 250 bis 3000 Hz aufmoduliert und zwei weitere von ± 3250 bis 6000 Hz. Zur Wahrung des Postgeheimnisses sind die Frequenzbänder teilweise umgedreht, das heißt die hohen Töne werden tief und umgekehrt. Auch die Unterbringung von vier Gesprächen auf einem Träger verhindert bereits das unbefugte Mithören mit einfachen Empfängern.

Zahlreiche Maßnahmen sichern den störungsfreien Betrieb der Station. Der Betriebsstrom wird über zwei getrennte Kabel vom zuständigen Überlandwerk bezogen. Fällt das Netz aus, so werden über eine Notbatterie die Röhrenheizungen und die Thermostaten der Sender weiter betrieben, bis in kaum einer Minute die beiden großen Schiffsdieselmaschinen in der Stromversorgungshalle mit Preßluft angelassen sind und ihre 500- und 600-kW-Generatoren die Stromerzeugung aufnehmen.

Die Station Bonames mit der zugehörigen Empfangsstation Eschborn dient dem Verkehr für die Richtungen USA, Tanger, Beyruth, Istanbul, Kairo, Teheran, Athen, Belgrad, Rom und Lissabon. Sie wird ergänzt durch die Station Elmshorn bei Hamburg mit der Empfangsstelle Lüchow für die Richtungen Südamerika und Fernost.

Emil Schoder 70 Jahre

Von seinen 70 Lebensjahren verbrachte Emil Schoder über 50 Jahre im Dienste der heutigen Heliowatt-Werke. Mit der Konstruktion von Schaltuhren und Elektrizitätszählern begann seine Laufbahn. Bereits 1915 übernahm er die Leitung der Zweigniederlassung Schweidnitz, die er zu einem der größten Werke der Elektroindustrie Schlesiens mit rund 4000 Belegschaftsmitgliedern ausbaute. Das Werk ging restlos verloren und in den letzten Kriegstagen wurden auch die Fertigungsstätten der Nora-Rundfunkempfänger in Berlin fast vollständig vernichtet. Ohne zu zögern oder an Verlagerung nach dem Westen zu denken, ging E. Schoder unter Mitarbeit der Angestellten und Arbeiter daran, das Berliner Werk neu aufzubauen. Unter seiner Leitung beschäftigt es heute bereits wieder über 1500 Personen.

Wir wünschen Emil Schoder, daß er seine Erfahrungen und seine Tatkraft noch für lange Zeit dem Werk und der Berliner Wirtschaft zur Verfügung stellen möge.

Herzliche Glückwünsche zu Weihnachten und ein erfolgreiches Neues Jahr!

Redaktion
Verlag
Anzeigenverwaltung
und
Vertriebsabteilung der
FUNKSCHAU

Neuere Vielfachmeßgeräte

Auf mehrfachen Wunsch aus dem Leserkreis haben wir eine **Tabelle** über neuere Vielfachmeßgeräte zusammengestellt, die in dem Bericht über interessante Neuigkeiten aus der Meßtechnik (vgl. FUNKSCHAU Nr. 12/1953, S. 219) nicht behandelt werden konnten. Dabei handelt es sich um Meßgeräte, die innerhalb der letzten zwölf Monate neu oder in verbesserter Form auf dem Markt erschienen. Leider war es nicht möglich, auch die früher erschienenen und bewährten Modelle mit aufzunehmen und die Erzeugnisse sämtlicher Firmen zu berücksichtigen, weil die in der Tabelle enthaltenen Angaben auf der diesjährigen Technischen Messe in Hannover zusammengestellt wurden und nicht alle Firmen dort vertreten waren. Außerdem soll diese Übersicht nicht an die Stelle eines Kataloges treten, sondern sie soll einen Überblick über die technische Ausstattung moderner Vielfachmeßgeräte vermitteln.

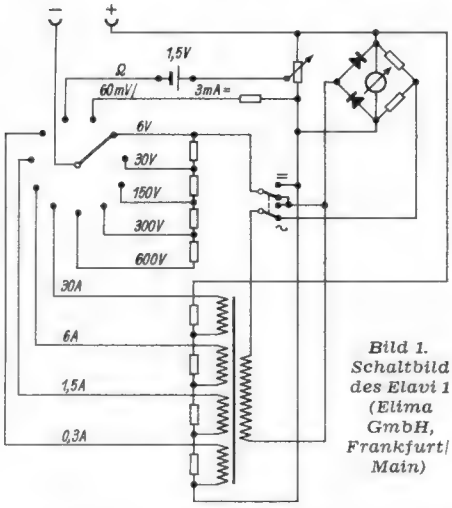


Bild 1. Schaltbild des Elavi 1 (Elima GmbH, Frankfurt/Main)

Bei aufmerksamen Studium der technischen Daten können wir die allgemeine Tendenz der Meßgeräte-Entwicklung unschwer herauslesen. So sehen wir, daß man bei den Betriebsinstrumenten zwar Wert auf ein robustes Meßwerk (Spannbandaufhängung) legt, aber im übrigen mit spezifischen Innenwiderständen zwischen 330 und 500 Ω/V und mit der Genauigkeitsklasse 2,5 auszukommen versucht, um den Anschaffungspreis niedrig zu halten. Auch für die Fehlersuche in modernen Rundfunkempfängern genügen diese Betriebsinstrumente dank ihrer 14 bis 21 Meßbereiche durchaus, zumal die Einstellung der Arbeitspunkte in Verstärkerstufen heute bei weitem nicht mehr so kritisch ist, wie vor etwa zwanzig Jahren. Anders liegt der Fall bei der Wartung von Fernsehgeräten, wo es schon häufiger auf die genaue und belastungsarme Messung der Spannungen ankommt. Daher ist die Mehrzahl der neueren Meßgeräte für spezifische Innenwiderstände zwischen 1 und 100 KΩ/V bei ± 1,5 oder sogar 1 % Genauigkeit ausgelegt. Dementsprechend empfindlich ist dann auch der kleinste Meßbereich, während die höchsten meßbaren Spannungen meist bei 600 V (vereinzelt bis zu 900 V) liegen. Damit lassen sich alle vorkommenden Gleich- und Wechselspannungen messen, mit Ausnahme der Anodenspannungen für Bild- und Oszillografenröhren, die aber ohnehin besondere Vorsichtsmaßnahmen erfordern. Bei Meßgeräten verschiedener Firmen sind jedoch entsprechend hochohmige und spannungsfeste Vorwiderstände als Zubehör erhältlich.

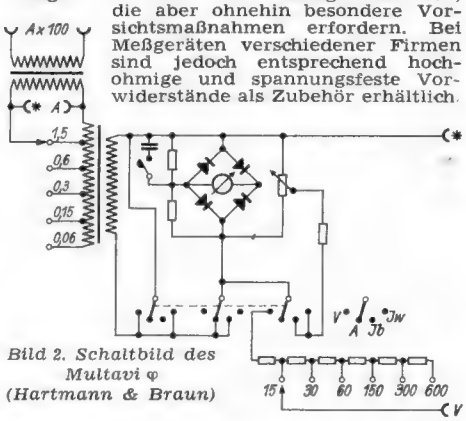


Bild 2. Schaltbild des Multavi φ (Hartmann & Braun)

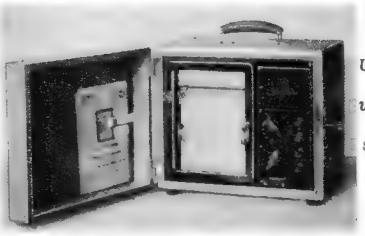


Bild 3. Universal-Strom- und Spannungsschreiber (Metrawatt)

Für die Praxis wertvoll ist die bei vielen Meßgeräten vorhandene Möglichkeit der Widerstandsmessung oder -prüfung, die durch eingebaute Spannungsquellen sehr erleichtert wird. In einem Fall (Metravo) besteht diese Spannungsquelle aus einem Fotoelement, wodurch nicht nur eine ständige Meßbereitschaft gewährleistet wird, sondern auch die Möglichkeit zur Messung von Beleuchtungsstärken bis 600 Lux besteht. hgm

Plastische Tonwiedergabe bei einfachen Schallplatten

Hochleistungsplattenspieler, etwa des Stereophon-Systems, bei denen die Platten in zwei parallellaufenden Rillen bespielt und dann mit zwei Nadeln wieder abgespielt werden müssen, nehmen viel Platz ein und erfordern eine Anpassung an den Raum. Dies und der relativ hohe Preis haben eine allgemeine Verbreitung dieser Geräte bisher praktisch unmöglich gemacht. Deshalb hat die Columbia-Records Jnc, USA, einen neuen Plattenspieler Type 360 entwickelt, der gewöhnliche Platten verwendet und bei einem Preis von 139,50 Dollar auch für den kleinen Mann erschwinglich ist. Die bedeutende Verbesserung der Tonwiedergabe wird dadurch bewirkt, daß neben zwei eingebauten Lautsprechern noch ein dritter an das Gerät angeschlossen ist, der an der gegenüberliegenden Wandseite des Raumes angebracht werden muß. Da der dritte Lautsprecher auf die mittelhohen und hohen Frequenzen anspricht, während die beiden anderen die mittleren und unteren Schwingungsbereiche erfassen, wird eine raumfüllende Klangwirkung erzielt. Sie erweckt bei dem Hörer den Eindruck, als ströme die Musik aus allen Richtungen auf ihn ein. Diese Art der Klangwiedergabe erregte großes Aufsehen. RSH

Tabelle neuerer Vielfachmeßgeräte

Hersteller	Typ	Meßbereiche für Spannung	Meßbereiche für Strom	Meßbereiche für Widerstand	Ri kΩ/V	E[1])	Genauigkeit	Bemerkung
AEG (Universalmesserreihe[6])	Universalmesser UM	8 = (60 mV...600 V) 7 ~ (3...600 V)	8 = (1,5 mA...6 A) 8 ~ (1,5 mA...6 A)	mit RLC-Zusatzgerät	1	—	= ± 1 % ~ ± 1,5 %	7)
	Hochohmiger Spannungsmesser UM	9 = (60 mV...600 V) 8 ~ (3...600 V)	mit getrenntem Nebenwiderstand 15 A...1500 A	— —	25	—	= ± 1 % ~ ± 1,5 %	
	Millivoltmeter UM	3 = (60...600 mV) 4 ~ (15...600 mV)	mit getrenntem Nebenwiderstand: 15 A...1500 A	—		—	= ± 1 % ~ ± 1,5 %	
	Volt- und Outputmeter UM	je 5 ≋ (1,5...600 V) 5 Nf (1,5...150 V)	0,3 mA		3,33	—	= ± 1 % ~ ± 1,5 %	8)
	Gleichstrom-Vielfachmesser UM	7 = (60 mV...600 V)	10 = (10 µA...6 A)	—	100	—	± 1 %	9)
G. Berger, Lahr	OVAX	je 5 ≋ (7,5...750 V)	je 5 ≋ (0,75 mA.. 3 A)	4 (Leitungsprüfer, 10 Ω... 10 kΩ; 100 Ω... 0,1 MΩ; 10 kΩ... 1 MΩ)	5	4 V		10)
Elima GmbH, Frankfurt/M.	Elavi 1	6 = (60 mV...600 V) 4 ~ (30...600 V)	6 = (3 mA... 30 A) 5 ~ (0,3...30 A)	1 (0...10 kΩ)	0,33	1,5 V	± 2,5 %	11)
Hartmann & Braun	Multavi 5 HO	8 = ; 7 ~	9 = ; 8 ~	—	33,3	—	= ± 1 % ~ ± 1,5 %	12)
	Multavi φ	6 ~ (15...600 V)	10 ~ (60 mA...150 A)	—	0,33	—	± 1,5 %[5])	13)
Metrawatt AG	Metravo	4 = (60 mV...600 V) 3 ~ (6, 60, 600 V)	6 = (0,18 mA... 6 A) 5 ~ (1,8 mA... 6 A)	1 (bis ca. 0,1 MΩ)	0,55	[2])	± 1 %[4])	14)
	Universal-Strom- und Spannungsschreiber	6 = (60 mV...600 V) 5 ~ (30...600 V)	6 = (30 mA... 15 A) 6 ~ (30 mA... 15 A)	—		—		15)
Ruhstrat, Göttingen	Ruskavo 5 (verbesserte Serie)	je 7 ≋ (1,5...600 V)	je7 ≋ (3 mA... 6 A)	2 (20 Ω...10 kΩ; 2 kΩ...1 MΩ)	0,5	—	± 1,5 %	16)
	Ruskavo 1000	15 = (30 mV...600 V)	1 = (10 µA)	—	100	—	± 1,5 %	
Schoeller & Co, Frankfurt/M.	IRUmeter	je 3 ≋ (6, 60, 600 V)	je4 ≋ (6 mA... 6 A)	1 (0...0,1 MΩ)	1	4,5 V	± 2,5 %	17)
	Sensitiv	6 = (0,15...900 V) 4 ~ (1...650 V)	mit getrenntem Universal-Shunt: 0,3 mA...15 A	3 (0...100 Ω; 0...10 kΩ; 10 kΩ...1 MΩ)	10 ~ 5...10	4,5 V	± 1,5/3 %[5])	18)

[1]) Eingebaute Batterie für Widerstandsmessungen
[2]) Selen-Element
[3]) Bei Blind- und Wirkstrom: 3 %
[4]) Konstant über den Bereich hinweg
[5]) ± 1,5 % für 30...2000 Hz, ± 3 % für 20...15000 Hz
[6]) Spannband-Aufhängung, Germanium-Gleichrichter 15...20000 Hz
[7]) Zusatzgerät für RLC-Messungen und für 15...1500 A und 18...360 kA
[8]) Eingangswiderstand als Outputmeter: 15 kΩ, mit Zusatz auch 4 und 7,5 kΩ
[9]) mit getrenntem Shunt: 15...1500 A
[10]) 2 Meßwerke (V/A und kΩ), ansteckbarer Stromwandler
[11]) Kernmagnet, Spannband
[12]) Spannband
[13]) Blind- und Wirkstrom-, Phasenwinkel-Messungen
[14]) logarithmische Skala; 15...10000 Hz; Beleuchtungsmessung 0...600 Lux; eingebauter Stromwandler
[15]) Schreibendes Meßgerät im Holzkasten
[16]) ungepolt! (40...5000 Hz), L = 10 mH...2500 H und C = 2,5 nF...20 µF
[17]) im Holzkasten (mit Prüfschnüren)
[18]) mit Trage- bzw. Ständerplatte am Boden

Zweiröhren-Topfkreis-Converter für das 70-cm-Band

Frequenzbereich: 430 bis 440 MHz — Empfindlichkeit: 8 bis 10 kT_0 — Quadratische Topfkreisform, daher ohne Dreharbeiten herstellbar — Für manchen Dezi-Techniker wird diese Konstruktion eine Überraschung sein, denn die Töpfe sind in beinahe primitiver Weise aus Blechteilen zusammengeschraubt — aber die Kreise schwingen! Der Nachbau ist jedoch nur den Amateuren zu empfehlen, die bereits Erfahrungen im Arbeiten mit Topfkreisen besitzen.

Die Schaltung

Die Schaltung **Bild 1** ist ungewöhnlich dargestellt, aber die Funktionen lassen sich so am besten erklären. Der Dezi-Teil besteht aus dem Oszillator und der Mischstufe. Die Oszillatorspannung wird induktiv mit der Schleife KS ausgekoppelt und über den Kondensator C 7 auf das Gitter der Mischröhre gegeben. Um bessere Konstanz des Oszillators zu erreichen, schwingt er auf der halben Frequenz. KS ist etwa auf die doppelte Oszillatorfrequenz abgestimmt, so daß der Mischstufe die richtige Frequenz mit einer Spannung von 1 bis 1,5 V zugeführt wird. Dies ist ein brauchbarer Wert für additive Mischung.

Die Topfkreise

Die Kenntnis der wichtigsten Eigenschaften von Topfkreisen wird hier vorausgesetzt (vgl. auch „Topfkreise für das 2- und 3-m-Gebiet", ELEKTRONIK Nr. 1, April 1952, Beilage zu FUNKSCHAU Nr. 7, 1952).

Mit Töpfen aus gut leitfähigem Material (Kupfer oder Silber) sind hohe Kreisgüten zu erreichen. Leider sinkt die Güte beim Zusammenschalten mit anderen Bauelementen. Besonders drastisch zeigt sich dies bei Röhren, deren Eingangswiderstand im Dezimetergebiet nur noch einige hundert Ohm beträgt. Deshalb erlauben wir uns einige Vereinfachungen. Die erste ist, daß wir von der zylindrischen Form abgehen, die teure Dreharbeiten erforderlich macht. Zweitens bringen wir die Röhren und andere Schaltungsteile im Inneren des Topfes unter, um eine extrem kurze Leitungsführung zu erreichen. Diese Konstruktion verringert zwar die Güte der Kreise, aber das ist gegenüber den niedrigen Eingangswiderständen der Röhren zu vernachlässigen. Die Vorteile dagegen sind: Kürzeste Leitungsführung, funktionstreue Darstellung der Schaltung (d. h. Vermeidung der im Dezigebiet sonst häufig auftretenden Störungen durch Nebenresonanzen), eindeutige Kopplungen, gute Abschirmung.

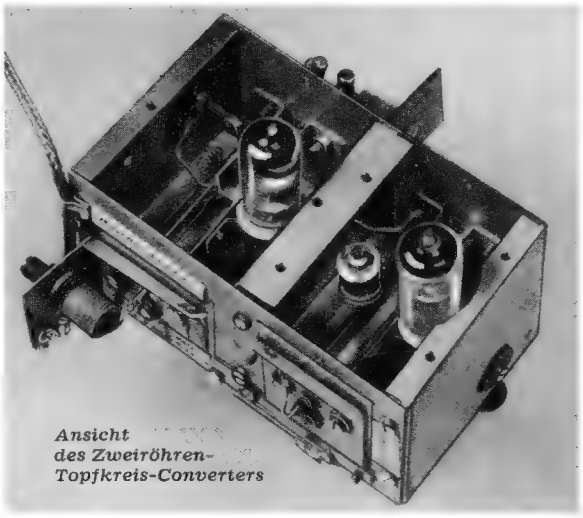
Die Mischstufe

Für beide Stufen wird je eine Doppeltriode 6 J 6 verwendet. Ebenfalls geeignet ist die europäische Type ECC 81, sie stand jedoch bei den Versuchen nicht zur Verfügung. Beide Triodenhälften werden parallel geschaltet, um die Steilheit zu verdoppeln. Zwar werden dadurch auch die Kapazitäten verdoppelt und der Eingangswiderstand vermindert, praktische Versuche zeigten jedoch, daß die Parallelschaltung trotzdem günstiger ist, weil die Zuleitungsimpedanzen halbiert werden.

Die Mischröhre ist nach **Bild 2** neben dem Stempel im Inneren des Topfkreises angeordnet. Zwei rechtwinklig gebogene Streifen aus Messing- oder Kupferblech (0,2...0,5 mm stark) führen von der Anode und vom Gitter direkt zu den Stempeln. Hier sind diese Blechstreifen unter Zwischenlage von Glimmer isoliert verschraubt, so daß die Kapazitäten C 8 und C 9 in Form von Klatschen-Kondensatoren gebildet werden. Die in den Stempel hineinragenden Befestigungsschrauben dienen gleichzeitig als Anschlüsse zu den Induktivitäten L 4 bzw. L 5. Die Kondensatoren C 11 und C 12 sind im Muster ebenfalls als Glimmer-Klatschen ausgeführt, doch können hierfür auch andere induktivitätsarme Typen verwendet werden.

Aus den Spulen L 4 und L 5 sowie aus den Kondensatoren C 8 und C 9 werden die Zf-Kreise gebildet. Der Zf-Teil bildet eine Huth-Kühn-Schaltung, die zur Entdämpfung ausgenutzt werden kann. Auf diese Weise läßt sich eine sehr hohe Mischverstärkung erzielen. Sie ist allerdings nur erforderlich, wenn der nachfolgende Empfänger nicht rauscharm genug ist und deshalb eine große Eingangsspannung erfordert; andernfalls fällt L 4 einfach fort.

Die Röhrenfassung wird durch ein breites Blechstück gehalten, das fast von der einen Stempelseite bis zum Topfboden reicht und hier, wie auch an der gemeinsamen Mittelwand der Töpfe, durch angebogene Winkel verschraubt ist. Katode und ein Heizpol werden direkt an dieses Blech angelötet. Der andere Heizpol wird durch einen kleinen Glimmer-Klatschen-Kondensator bereits an diesem Blechstück „kaltgemacht" und führt dann am Topfboden vorbei nach außen zum Heizanschluß H, wo die Leitung nochmals durch C 14 verblockt wird. Das Katodenblechstück stellt infolge seiner großen Ausdehnung eine vernachlässigbare Induktivität dar. Es steht senkrecht im Topf, d. h. es liegt nur mit seiner Stirnfläche im Magnetfeld und stört so die Topfeigenschaften wenig.



Ansicht des Zweiröhren-Topfkreis-Converters

Stückliste zu Bild 1

R 1	8... 10 kΩ; 0,5 W	C 7	4...8 pF Perlkondensator
R 2	200...500 kΩ; 0,5 W	C 8, C 9	Glimmer-Klatschen ca. 30...50 pF (Selbstbau)
R 3	5 kΩ; 0,5 W	C 10	—
R 4	100...500 Ω; 0,25 W	C 11, C 12	wie C 5, C 6
R 5	100 Ω; 0,25 W	C 13	wie C 1
P	Potentiometer max. 20...50 kΩ	C 14, C 15	wie C 3, C 4
C 1	Trimmer max. 0,2...1 pF (Feinabstimmkond. eines Fernseh-Aggregates)	L 1, L 2	Stempelhälften des Topfkreises
C 2	Philips-Tauchtrimmer 3...30 pF	L 3	3...4 Wdg 1,0 CuL, freitragend Wickeldorn ca. 4 mm ⌀
C 3, C 4	Glimmer-Klatschen ca. 100 pF (Selbstbau)	L 4, L 5	Zf-Spulen f. ca. 15 MHz
C 5, C 6	Keramik- oder Glimmer-kondensatoren 100...200 pF		

Die Abstimmkapazität C 13 braucht nur eine Variation von 0,2 bis max. 1 pF zu haben. Hierfür sind die jetzt erhältlichen kleinen Kondensatoren mit dielektrischer Abstimmung aus den Fernsehaggregaten brauchbar.

L 3 stellt eine kleine Parallel-Induktivität dar. Sie verkleinert die etwas zu große Topfkreis-Induktivität und besteht aus drei bis vier freitragenden Drahtwindungen (1,0 mm CuL, Windungsdurchmesser ca. 4 mm). Durch Auseinanderziehen oder Zusammendrücken wird der L-Wert abgeglichen.

Die Antennkopplung ist veränderlich und wird durch eine einzige quadratische Windung (ca. 2×2 cm) dargestellt (Kupfer 2 mm Durchmesser). Durch eine Drehvorrichtung läßt sich diese Windung von außen her quer und senkrecht zur Stempelachse einstellen, so daß sie einmal alle Kraftlinien schneidet (stärkste Kopplung) und einmal gar keine (schwächste Kopplung). Für symmetrische Antennen sind beide Windungsenden isoliert nach außen zu führen.

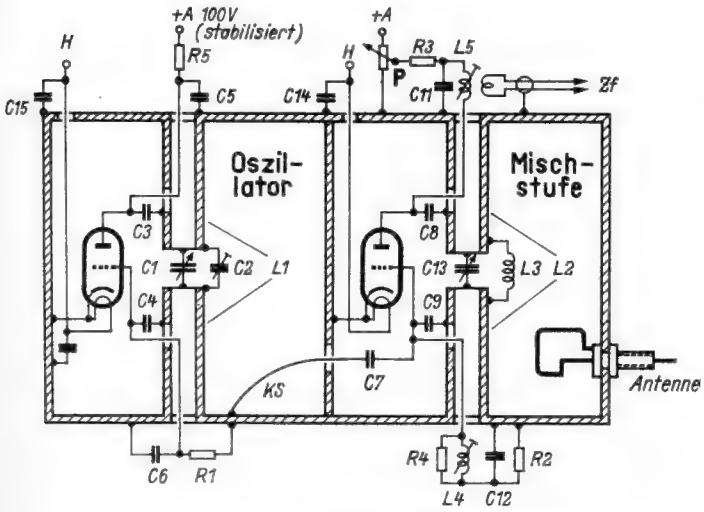


Bild 1. Schaltbild des Topfkreis-Converters

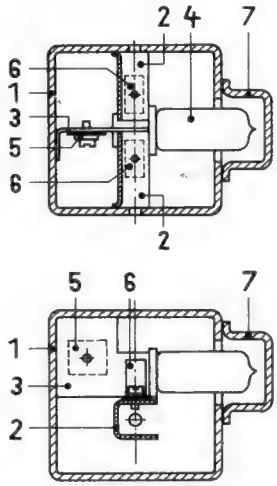


Bild 2. Schematische Darstellung eines der verwendeten Topfkreise. 1 = Gehäuse; 2 = U-förmiger Stempel; 3 = Halteblech für die Röhrenfassung; 4 = Röhre; 5 = Glimmer-Klatsche C 6 bzw. C 14; 6 = Glimmer-Klatschen C 3, C 4 bzw. C 8 und C 9; 7 = zylindr. Abschirmkappe

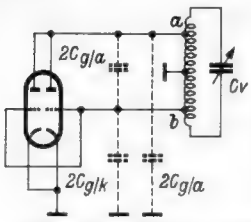


Bild 3. Einfluß der Röhrenkapazitäten

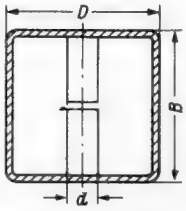


Bild 4. Zur Berechnung eines Topfkreises

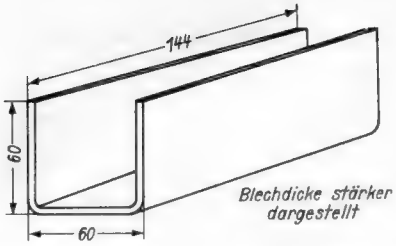


Bild 5. Hauptwand; Werkstoff: Messing- oder Kupferblech, 1...1,5 mm

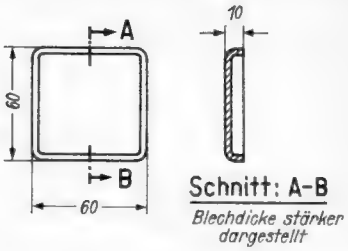


Bild 6. Stirn- und Mittelwände (zus. 3 Stück), genau in die Hauptwand Bild 5 passend, aus gleichem Werkstoff

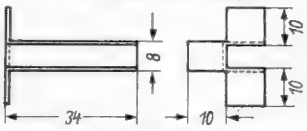


Bild 7. U-förmige Stempelhälfte mit drei abgebogenen Laschen zum Befestigen an den Stirnwänden; Werkstoff: 1-mm-Kupfer- oder Messingblech

Der Oszillator

Da der Oszillator auf der halben Frequenz schwingt, kann er die vierfache Kapazität erhalten. C 2 ist ein Philips-Tauchtrimmer, der direkt an der Unterbrechungsstelle des Stempels angelötet ist und durch ein Loch im Topfdeckel von außen eingestellt werden kann.

Alle anderen Teile sowie das Katodenblech entsprechen mechanisch denen des Mischtopfes.

Berechnung der Topfkreise

Für die Röhre 6 J 6 sind folgende Kapazitäten angegeben:

$C_{g/k} = 2{,}2$ pF; $C_{g/a} = 1{,}6$ pF; $C_{a/k} = 0{,}4$ pF

Da zwei Röhrensysteme parallel liegen, sind die Werte zu verdoppeln. Die Gesamtkapazität zwischen den Punkten a und b **(Bild 3)** setzt sich daher aus den beiden Gitter/Anodenkapazitäten 2 $C_{g/a}$ und den in Reihe liegenden Kapazitäten 2 $C_{g/k}$ und 2 $C_{a/k}$ zusammen.

$$C_{ges} = 2\,C_{g/a} + 2\,\frac{C_{g/k}\cdot C_{a/k}}{C_{g/k}+C_{a/k}}$$

$$= 2\cdot 1{,}6 + 2\,\frac{2{,}2\cdot 0{,}4}{2{,}6} = \mathbf{3{,}88\ pF}$$

Diese Kapazität liegt aber nur an einem Teil des Schwingkreises; an den Enden der Spule wirkt sie sich mit einem geringeren Betrag aus. Wir setzen etwa den halben Wert, also ca. 2 pF an. Die infolge des engen Zusammenbaues beträchtlichen Streukapazitäten lassen sich nur schätzen. Der Verfasser mußte hierbei Lehrgeld zahlen. Durch einen zu kleinen Ansatz dieser Streukapazitäten wurde ein viel zu großer Topf angefertigt. Auf Grund dieser Erfahrung kann aber nun ein hinreichend genauer Wert angegeben werden; er liegt bei etwa 3,5 pF. Die gesamte Parallelkapazität bei dem ausgeführten Topfkreis wurde also mit 5 pF veranschlagt. Mit diesem Wert ergibt sich für eine Frequenz von 430 MHz eine Induktivität von:

$$L = \frac{1}{\omega^2 C} = 0{,}0275\ \mu H = \mathbf{27{,}5\ cm}$$

Für einen zylindrischen Topfkreis **(Bild 4)** kann die Induktivität nach einer Gleichung der Leitungstheorie wie folgt berechnet werden:

$$L = 2\,B\cdot \ln\frac{D}{d}\ (\text{cm})$$

Für den hier verwendeten quadratischen Topfkreis konnte empirisch festgestellt werden, daß man genügend genaue Resultate erhält, wenn man den Umfang des Quadrates auf einen Kreisumfang umrechnet und den Wert des zugehörigen Durchmessers dann in die Gleichung einsetzt. So betragen die Kantenlängen des Musters 6 × 6 cm, die Länge B = 7 cm (alles Innenmaße). Der Stempel hat die Maße von 0,8 × 0,8 cm. Zylindrisch umgerechnet erhält man also:

$$D = \frac{4\cdot 6}{\pi} = \mathbf{7{,}65\ cm};\quad d = \frac{4\cdot 0{,}8}{\pi} \cong \mathbf{1\ cm}$$

Daraus ergibt sich die Induktivität zu:

$$L = 2\cdot 7\ \ln 7{,}65 \approx \mathbf{28\ cm}$$

also etwas größer als erforderlich.

Die Kapazitäten C 8 und C 9 lassen sich nach dem Abtrennen der Gitter- und Anodenleitungen messen. Aus diesen Werten berechnet man L 4 und L 5, die durch einen Eisenkern auf die Zwischenfrequenz abgestimmt werden. Die Spule L 5 erhält am kalten Ende zwei bis drei Kopplungswindungen für das Kabel des nachgeschalteten Zf-Verstärkers bzw. des eigentlichen Empfängers.

Die Kondensatoren C 3 und C 4 im Oszillatortopf besitzen infolge Verwendung dünneren Glimmers eine größere Kapazität (ca. 50 bis 100 pF). Dies ist erforderlich, weil die Oszillatorkapazität größer ist und sonst leicht die Gefahr von Serienresonanzen auftritt.

Mechanische Ausführung

Der Doppeltopf. Zunächst stellt man ein U-förmiges Teil nach **Bild 5** her. Dann werden Stirnwände und Mittelwand nach **Bild 6** aus dem gleichen Material gefertigt. Die Mittelwand erhält ein Loch von 15 bis 20 mm ⌀ für die Koppelschleife KS (vgl. Bild 1). An der Stirnwand der Mischstufe wird seitlich in Höhe des Stempels eine Telefonbuchse eingelassen, die einen Hebel zum Drehen besitzt. An die Telefonbuchse ist innen die Antennenkoppelschleife angelötet. Ihr anderes Ende führt isoliert durch die Buchse nach außen.

Die Deckel werden ebenfalls nach Bild 6 ausgeführt, und zwar werden zwei Deckelhälften hergestellt, die sich von außen überstülpen lassen und in der Mitte der Töpfe stumpf aneinander stoßen. Ein durchgehender Deckel ist unzweckmäßig, weil oft ein Topf geschlossen sein muß, während an dem anderen noch experimentiert wird. Die Deckel erhalten Löcher an den Stellen, wo die Röhren nach außen ragen. Nach der endgültigen Fertigstellung werden die Löcher durch kleine Abschirmkappen verschlossen. Sämtliche Einzelstücke werden gut miteinander verschraubt.

Die Abmessungen einer Stempelhälfte gehen aus **Bild 7** hervor. Jede Hälfte wird mit den drei Lappen an der Stirnfläche des Topfes befestigt. In der Mitte ist dann noch ein Loch von ca. 6 mm ⌀ zum Herausführen der „kalten" Dezileitungen anzubringen.

Meß- und Einstellarbeiten

Zur Prüfung des Converters muß ein brauchbares Dezi-Signal vorhanden sein. Man kann es einem normalen Rundfunkmeßsender entnehmen, wenn man die Abschirmung öffnet und eine Prüfleitung in die Nähe der Oszillatorröhre legt, natürlich ohne sie zu verstimmen.

Man beginnt mit dem Abgleichen des Eingangskreises im Mischtopf. Der Gitterwiderstand R 2 (außen am Gehäuse) wird durch einen Regelwiderstand von 200 kΩ bis 1 MΩ ersetzt. Die Anodenspannung wird erhöht, bis die Stufe als Pendler arbeitet. Dabei muß das Gitterpotentiometer eingeregelt werden, bis ein sauberes Pendelrauschen auftritt (kein Kreischen).

Ein Kopfhörer in der Anodenleitung dient als Indikator. Das modulierte Meßsendersignal wird auf den Antennenanschluß gegeben und die Kopplung soweit eingedreht, daß das Pendelrauschen noch nicht abreißt. Der Meßsender wird nun im höchsten KW-Bereich (20...30 MHz) durchgestimmt, bis eine Harmonische der Grundfrequenz hörbar wird. Anschließend sucht man die nächst höhere oder tiefere Harmonische des Meßsenders. Dann gilt die Beziehung:

$$n\cdot f_H = (n+1)\,f_T;\quad n = \frac{f_T}{f_H - f_T}$$

Darin bedeuten: f_H = Grundfrequenz der höheren Harmonischen, f_T = Grundfrequenz der nächsttieferen Harmonischen, n = Ordnungszahl der Harmonischen. Aus der ermittelten Ordnungszahl errechnet sich die Frequenz des Dezikreises zu

$$n\cdot f_H \text{ oder } (n+1)\,f_T$$

Durch Justieren von L 3 wird nun das gewünschte Frequenzband eingestellt. Das Prüfen und Trimmen muß mit geschlossenem Deckel vorgenommen werden, und auch die Koppelschleife KS soll hierbei angeschlossen sein.

UKW-Amateure verwenden zweckmäßig ein 2-m- Prüfsignal. Wer keine Meßgeräte zur Verfügung hat, kann mit einer schnell gebauten guten Lecherleitung die Frequenz auf ca. 0,5% genau einmessen. Man läßt dann den Mischkreis als normalen Generator schwingen, indem der Gitterwiderstand soweit verkleinert wird, bis die Pendelschwingungen abreißen. Das Lechersystem wird an den Topfkreis angeschlossen, und zwar eine Leitung am Gehäuse, die andere an die Antennenkopplung. Statt des Kopfhörers wird ein Anodenstrom - Instrument eingeschaltet. Die Antennenkopplung wird so schwach eingestellt, bis gerade noch ein Anodenstromrückgang (Dip) zu erkennen ist, wenn der Kurzschlußläufer des Lechersystems verschoben wird. Wie bekannt, ist der Abstand zwischen zwei Dips auf der Leitung gleich λ/2. Geeichte Absorptionsfrequenzmesser oder Grid - Dipmeter erfüllen denselben Zweck.

Die gleichen Justiermöglichkeiten bestehen beim Oszillator. Er schwingt auf der halben Frequenz, dabei ist die Zwischenfrequenz zu berücksichtigen, dies ergibt für die Bandmitte

$$f_0 = \frac{435+15}{2} = 225\ \text{MHz}.$$

Nach dem Abgleichen ist die Mischspannung zu messen. Hierzu wird R 2 (500 kΩ) durch einen kleineren Widerstand ersetzt, um mit Hilfe eines 50-μA-Instrumentes den Gitterstrom messen zu können. Die daraus errechnete Spannung soll 0,8 bis 1,5 Volt betragen. Dabei darf keine zu große Anodenspannung an der Mischröhre liegen, damit sie nicht ins Schwingen gerät und von sich aus einen Gitterstrom erzeugt.

Nach diesen Vorarbeiten wird die Gesamtfunktion geprüft. Der Zf-Verstärker wird angeschlossen und auf den Antennenanschluß ein Dezi-Signal gegeben. Der Oszillator wird langsam durchgedreht, bis das Signal hörbar wird; dann werden der Eingangskreis nachgestimmt und die Antennenkopplung, sowie die Entdämpfung nachgeregelt, bis das Signal am lautesten ist. Man stimmt nun den Bereich durch und kontrolliert, ob Vorkreis und Oszillator richtig abgeglichen sind. Eine genaue Frequenzkontrolle ist aber nur mit einem guten UKW- oder Dezimeßsender bzw. mit den Oberwellen eines Quarzgenerators möglich.

Die Empfindlichkeit wird mit einem Rauschgenerator gemessen. Bei den Versuchen ergab ein Rauschgenerator mit der Röhre LG 16 bei sorgfältiger Anpassung und richtiger Wahl der Antennenkopplung und der Anodenspannung eine Empfindlichkeit von 8 bis 10 kT_0.

Das Rauschen des ersten Kreises muß gut feststellbar ein. Durch Entdämpfung mit Hilfe des Potentiometers P wird der Kreiswiderstand so hoch getrieben, daß beim Durchstimmen deutliche Unterschiede im Rauschen feststellbar sind. Wenn der erste Kreis ins Schwingen gerät, gibt es natürlich wüste Störgeräusche. Das gleiche tritt ein, wenn der Abstimmbereich des ersten Kreises so groß ist, daß er mit der Oszillatorfrequenz in Resonanz kommt.

Die Konstanz des Oszillators ist nach einer Anwärmzeit von etwa fünfzehn Minuten so groß, daß ein Telefoniesignal langzeitig im Zf-Kanal mit ± 4,5 kHz stehen bleibt. Selbst für ein Signal, das innerhalb der Zf-Bandbreite schwankt, ist die Konstanz

$$\Delta f = \frac{4{,}5 \cdot 10^3}{430 \cdot 10^6} \approx 10^{-5} = 0{,}01\,‰ \text{ (Promille)},$$

ein für diese einfache Anordnung erstaunlich guter Wert.

Ing. Georg Paffrath, DL 6 EG

Aus der Welt des Kurzwellenamateurs

Große Reichweiten auf UKW

Im vergangenen Sommer konnten teilweise erstaunlich große Reichweiten auf dem 2-m- und dem 70-cm-Band erzielt werden. So hörte im Juli die Schweizer Station HB 9 NL auf dem 2-m-Band die Signale der Station FA 8 IH aus Algier.

Expeditionsfunk

Der bekannte Tiefseeforscher Hans Hass ist mit seiner neuen Yacht „Xarifa" vor kurzer Zeit zu einer Expedition nach den Galapagos-Inseln ausgelaufen. Die Yacht besitzt eine von Mitgliedern des DARC-Ortsverbandes Hamburg erbaute und eingerichtete Amateurfunkstation, die von der Lizenzbehörde das Rufzeichen DI 9 AA erhalten hat. Verschiedene deutsche und ausländische Funkamateure hatten bereits Verbindung mit der „Xarifa" auf hoher See.

Amateur-Familie in den USA

Der 11 Jahre alte Larry Ogurcak, der wie sein Vater im Besitz einer Amateursendelizenz der Anfängerklasse war, hat kürzlich die Prüfung zur allgemeinen Klasse mit Erfolg bestanden und das Rufzeichen W 9 UBY erhalten. Sein Vater nahm an der gleichen Prüfung teil, fiel aber durch und muß die Prüfung demnächst wiederholen!

Karakorum-Kundfahrt 1954

Der Innsbrucker Hias Rebitsch plant für das Jahr 1954 eine Expedition in das Karakorum-Himalaya-Gebiet, der vier namhafte Wissenschaftler angehören werden. Dr. Karl Wienert, DL 3 ZV, wird sich in Rawalpindi dieser Expedition als Geophysiker anschließen. Er arbeitet zur Zeit in pakistanischen Staatsdiensten. Sein derzeitiges Rufzeichen AP 2 K wird von deutschen und ausländischen Funkamateuren besonders gern gehört, um Verbindungen mit ihm herzustellen.

The Radio Amateur's Handbook

Eines der bekanntesten funktechnischen Handbücher in aller Welt ist das von der Vereinigung der amerikanischen Funkamateure ARRL alljährlich herausgegebene „The Radio Amateur's Handbook", das soeben in der 13. Auflage erschienen ist. Es hat derzeit einen Umfang von 640 Textseiten, zu denen 180 Seiten Firmentexte und Inserate kommen. Seit dem ersten Erscheinen des Handbuches im Jahre 1923 sind fast drei Millionen Exemplare verkauft worden. DL 1 BB

Der Zwischenfrequenzabgleich beim Fernsehempfänger

Der Schluß dieser in Nr. 23 der FUNKSCHAU begonnenen Arbeit bringt weitere wertvolle Einzelheiten aus der Industriepraxis des Zf-Abgleichs beim Fernsehempfänger. Einige Oszillogramme veranschaulichen dabei das Arbeiten mit dem Wobbler.

Aufnehmen der Zf-Kurve mit dem Meßsender

Die Kontrolle der Zf-Kurve mit dem Meßsender geschieht sehr einfach dadurch, daß man bei konstanter Eingangsspannung bei den wichtigsten Frequenzen die Ausschläge des Röhrenvoltmeters abliest und sie grafisch aufträgt. **Bild 8** zeigt eine solche Zf-Kurve, wie sie sein soll. Günstig ist es, wenn man ein Röhrenvoltmeter mit einer Dezibelteilung benutzt. Schwierigkeiten können sich bei der Messung der Saugkreise ergeben, die mehr als 20 db Abfall gegenüber der Waagerechten der Übertragungskurve zeigen. In einem solchen Fall muß man, um angenähert diese Einsattlungen zu erfassen, die Eingangsspannung um einen bestimmten und bekannten Betrag erhöhen. Doch hat dies seine Grenzen durch eine mögliche Übersteuerung an einzelnen Stufen.

Natürlich kann man auch die Zf-Kurve mit konstanter Ausgangsspannung an der Gleichrichterdiode messen. Wegen der möglichen Übersteuerung soll diese Spannung nicht größer als ein Volt sein. Man liest dann am Meßsender die zur Erreichung des konstanten Endausschlages nötige Eingangsspannung ab. In der Praxis ist es manchmal günstiger, die Meßsenderspannung stehen zu lassen und z. B. bei der Messung der Nyquistflanke die Frequenz des Meßsenders so lange zu ändern, bis man den halben Ausschlag am Röhrenvoltmeter erreicht hat. Abgelesen wird dann die Frequenz.

Mit diesem Verfahren kann man einen sauberen Zf-Abgleich erreichen, doch ist dies sehr mühselig. Durch unvermeidliche Streuungen wird man nur sehr langsam zur völlig korrekten Zf-Kurve kommen. Dazu gehört auch, daß sie bei Änderungen der Gittervorspannung konstant bleibt, d. h. man muß mehrere Zf-Kurven aufnehmen und zeichnen. Ferner sieht man nicht recht, wie der einzelne Kreis die Gesamtkurve beeinflußt um etwa einzelne Teile nachzugleichen.

Nachgleichen mit dem Wobbler

Aus diesen Gründen wird zum Nachgleichen und zur Kontrolle der Wobbler eingesetzt. **Bild 9** zeigt die Meßanordnung hierfür. Statt des Meßsenders wird der Wobbler auf den Meßbecher geschaltet. Hat der Wobbler einen eigenen Markengeber, so kann der Meßsender abgeschaltet werden. Ist dieses nicht der Fall, dann wird der Meßsender lose über 0,5 bis 1 pF zusätzlich an den Meßbecher angekoppelt. Die Ausgangsspannung des Meßsenders wird so eingestellt, daß die Kurve eine kleine Spitze (engl. „Pip"-Marke) zeigt. Diese Spitze bewegt sich, wenn man die Frequenz des Meßsenders ändert, über die Kurve hinweg. Auf diese Weise kann man die ganze Kurve abtasten und man weiß, wo man mit der Kurve (frequenzmäßig gesehen) liegt. Die Markengeber, die in den Wobblern eingebaut sind, sind auch nichts weiter als Meßsender. Statt eines selbstschwingenden Kreises oder Meßsenders, kann man auch einen Absorptionskreis anschließen. Dieser gibt ebenfalls eine Marke („Dip"-Marke). Auch Dunkelmarken sind manchmal gebräuchlich.

Hat man also den Abgleich mit dem Meßsender beendet und schaltet den Wobbler an, dann wird man meist eine etwas schiefe Kurve auf dem Schirm des Oszillografen vorfinden. Bevor man an ein Nachstellen der Kerne geht, wird man sich vom richtigen Arbeiten der Einrichtung überzeugen. Dazu dienen folgende Tests:

1. Eine Berührung des Meßbechers mit der Hand darf die abgebildete Zf-Kurve wohl verkleinern, jedoch nur sehr wenig, fast gar nichts, an ihrer Form ändern.

2. Eine zusätzliche Erdung des Wobblergehäuses mit dem Chassis des Fernsehempfängers durch ein breites Kupferband darf keine Änderung der Kurvenform ergeben.

3. Ein Berühren der Zuleitungen und der Gehäuse der Anzeigeinstrumente darf ebenfalls keine Kurvenformänderungen nach sich ziehen.

4. Ein Berühren der Regelleitung darf ebenfalls zu keiner Änderung der Kurvenform führen.

Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, dann ist meist die Erdverbindung vom Wobbler zum Fernseh-Chassis schlecht. Oft wird auch die Erdverbindung zu lang sein, oder sie ist an einem ungünstigen Punkt angebracht. Jedenfalls wird man sich zuerst die Erdungen ansehen.

Ferner kann der 5-nF-Kondensator am Ausgang nicht ausreichen, um die Zf-Spannung genügend kurzzuschließen. — Eine Kurvenänderung durch Berühren der Regelleitung läßt auf eingestreutes Brummen schließen, das an den Hf-mäßig kalten Enden der Zf-Röhrengitter liegt. Der Grund kann natürlich auch im Gerät selbst liegen; meist ist eine schlechte Erdverbindung vom Eingangsteil zum übrigen Chassis des Empfängers die Ursache. Hier muß jeder Einzelfall untersucht werden, um keinen Fehler in dem Abgleich zu bekommen.

Hat man sich davon überzeugt, daß keine groben Fehler, falsche Erdungen usw. vorliegen, dann kann an den einzelnen Kreisen etwas nachgestellt werden.

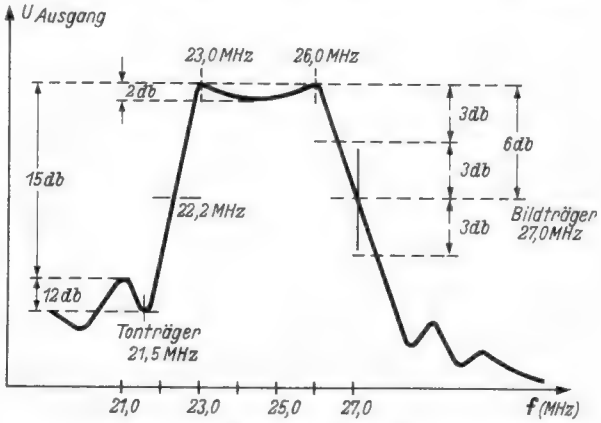


Bild 8. Zf-Kurve für eine Bildträgerfrequenz von 27 MHz und eine Tonträgerfrequenz von 21,5 MHz

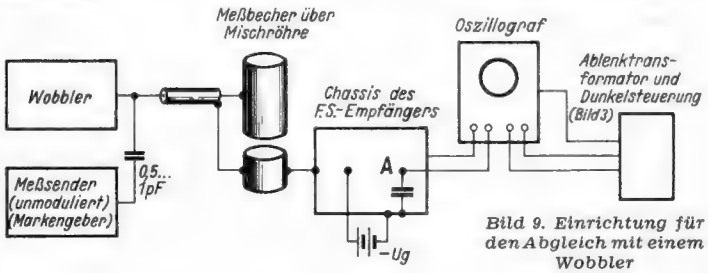


Bild 9. Einrichtung für den Abgleich mit einem Wobbler

Bild 10. Gesamtkurve eines Zf-Verstärkers am Oszillografen mit zu steilen Zacken nach dem Tonsaugkreis

Bild 11. Zf-Kurve nach dem Vorabgleich. Die Frequenzmarken (Pipse) sind auf 23 und 26 MHz eingestellt

Bild 12. Die Kurve ist mit einem zu wenig gedämpften Kreis falsch nachgezogen worden. Die Frequenzmarken liegen ebenfalls bei 23 u. 26 MHz. Man erkennt die große Steilheit der linken Flanke

Bild 13. Richtige Kurve. Die beiden Frequenzmarken sitzen auf den Hökkern. Trotzdem ist die eine Marke rechts (26 MHz) gut sichtbar, während die andere fast in der steilen Flanke verschwindet

Wie und in welcher Reihenfolge dies zu geschehen hat, wird bei den einzelnen Fabrikaten verschieden sein. Grundsätzlich kann man sagen, daß nur sehr kleine Nachstellungen vorgenommen werden dürfen. Nicht nachstellen soll man die Kreise des Zf-Verstärkers, bei denen Haupt- und Saugkreisfrequenz sehr dicht beieinander liegen. Ferner dürfen keine Saugkreise mit dem Wobbler nachgestellt werden. Am meisten wird man bei den Kreisen nachgleichen, die überhaupt keinen Saugkreis haben. Bei amerikanischen Geräten geht man so weit, daß man alle Saugkreise möglichst in eine Stufe legt, die dann nur mit dem Meßsender abgeglichen wird. Bei modernen Empfängern ist fast immer eine Stufe vorhanden, die keinen Saugkreis enthält und mit der man dann die Hauptkorrektur, das sog. Glattziehen der Kurve vornimmt.

Den richtigen Punkt der ausschlaggebenden Nyquistflanke stellt man so ein, daß man die Frequenzmarke auf die Bildträger-Zf stellt und sie dann mit dem Hauptkreis, der die höchste Frequenz aufweist, auf halbe Kurvenhöhe bringt. Im einzelnen können natürlich die Vorschriften der verschiedenen Fabrikate voneinander abweichen.

Abbildungsfehler der Meßeinrichtung

Um die unvermeidlichen kleineren Abbildungsfehler der Meßeinrichtung zu kennen, wird man sich durch die jetzt beschriebene Nachmessung von der Richtigkeit der abgebildeten Kurve überzeugen.

Hat man die Kurve nach dem Wobbler vorschriftsmäßig hingezogen, so muß man sie mit dem Meßsender nachmessen. Dabei ist vor allem darauf zu achten, daß die Höcker auch am Röhrenvoltmeter genau gleich hoch erscheinen. Tun sie dies nicht, ist z. B. der Höcker, der zur tieferen Frequenz liegt, zu klein, wird dieser im Kurvenbild erhöht und wieder nachgemessen. Dies geschieht so lange, bis die nachgemessene Kurve stimmt. Man merkt sich dann an Hand einer kleinen Schablone wie die Kurve auf dem Oszillografenschirm aussehen muß, damit sie beim Nachmessen richtig erscheint. Diese Abweichungen sollen aber nie mehr als 10 % betragen.

Ferner muß man noch berücksichtigen, daß man auch in der Zeitachse ziemlich große Fehler bekommen kann. Diese Fehler täuschen flache oder steile Flanken vor, die in Wirklichkeit anders verlaufen. Mit Hilfe des Markengenerators kann man sich jedoch ein Bild von der Größe dieses Abbildungsfehlers machen. Ist der Hub genügend groß und verstellt man die Mittelfrequenz im Wobbler etwas, so wird sich die Kurve entsprechend den waagerechten Verzerrungen ändern.

Den Grund für die Abbildungsfehler in der Waagerechten haben wir bei der Beschreibung der Wobbler klargestellt. Die Ursachen für die Abbildungsfehler in der Senkrechten sind meistens kleine Reste von Amplitudenmodulation des Wobblers (Brummodulation), ferner eingestreute Brummspannungen im Wobbler oder im Zf-Verstärker. Theoretisch könnte man das Brummen, soweit es aus dem Fernsehempfänger stammt, mit einem nicht netzverkoppelten Wobbler ausschalten. Weitere Abbildungsfehler entstehen, wenn der Oszillografenverstärker nicht linear arbeitet. So lange aber diese Verzeichnungen klein sind (nicht mehr als einige Prozent der Gesamthöhe), kann man mit Schablonen einwandfrei abgleichen.

Die Endkontrolle des Zf-Abgleichs ist sehr einfach: Man ändert die Gittervorspannung und beobachtet, ob die Kurve sich dabei ändert. Dies darf nur sehr geringfügig der Fall sein. Stellt man starke Änderungen der Zf-Kurve beim Verschieben der Gittervorspannung fest, so ist dies ein Zeichen für einen schlecht kompensierten Zf-Verstärker. Ziehen sich bei niedrigen Gittervorspannungen Spitzen heraus, so ist der Zf-Verstärker nicht sehr schwingsicher. Als praktische Forderung kann man sagen, daß zwischen Ug = 0 Volt und Ug = —5 Volt die obere Linie der Zf-Kurve sich höchstens etwas neigen darf, auf keinen Fall dürfen Spitzen herauskommen. Eine leichte Neigung der oberen Geraden wird man im Fernsehbild nicht sehen. Eine Spitze dagegen führt zu Anschwingvorgängen und unscharfen Bildern. Ferner wird man auch noch die Eingangsspannung ändern, um sich ein Bild von der Aussteuerbarkeit des Zf-Verstärkers zu machen. Auch bei Änderung der Eingangsspannung darf sich die Kurvenform nur sehr wenig ändern.

Auf das Abgleichen des Hf-Teiles soll hier nicht weiter eingegangen werden. Die meisten Firmen lassen diesen Teil als Ganzes auswechseln, weil der Abgleich sehr kritisch ist.

Nun sei noch auf die Kontrolle des Gesamtabgleiches eingegangen. Die Anzeige geschieht am Meßpunkt, wie beim Zf-Abgleich. Der Wobbler wird an die Antennenklemmen gelegt. An den Wobbler sind hier erhöhte Ansprüche bezüglich der Ausgangsspannung zu stellen. Sie muß genau symmetrisch und gut abschwächbar sein. Der Ausgangswiderstand muß richtig angepaßt sein. Frequenzmarken können eingeblendet oder aber als Dunkelmarken (zweckmäßig mit Topfkreisen) erzeugt werden. Dies erfordert jedoch einen größeren Aufwand.

Bei der Überprüfung mit dem Oszillografen muß die Zf-Kurve unverfälscht in jedem Kanal bei richtiger Abstimmung zu sehen sein. Die Frequenzmarken müssen beim Feinabstimmen des Oszillators entlang der Kurve wandern. Ist die Zf-Kurve bei allen Kanälen nicht in Ordnung, so wurde der Zf-Abgleich nicht richtig durchgeführt, ist sie nur bei einigen Kanälen schlecht, so ist der Hf-Teil nicht in Ordnung. Ist sie dagegen z. B. bei den ersten drei Kanälen gut und wird zu unteren Kanälen immer schlechter, so läßt dies auf schlechte Anpassung des Wobblers oder bei durchstimmbaren Hf-Teilen auch auf schlechten Gleichlauf der UKW-Zwischenkreise schließen. Peter Marcus

Funktechnische Fachliteratur

Tabellenbuch für die Fernmeldetechnik

Herausgegeben von Dipl.-Ing. Werner Feilhauer. 199 S. mit 108 Tab., 11 Nomogrammen, 10 Funk-Codes, 2 Rufzeichenlisten, 44 Bildern und einer mehrfarbigen Tafel. Preis: in Kunstleder 12 DM. Fachbuchverlag Dr. Pfanneberg & Co., Gießen.

Der beruflich tätige Fernmelde- und Funktechniker sowie der Funkamateur benötigen bei der täglichen Arbeit oft ein handliches Tabellen- und Nachschlagewerk. Mit diesem Buch wurde ein solches „geistiges Handwerkszeug" geschaffen. Der Konstrukteur, der Labortechniker und der Werkstattfachmann finden hier Nomogramme, Tabellen, elektrische Daten über Widerstände, Kondensatoren, Leitungen, ferner Schaltzeichen-Sammlungen, Funk-Codes, Rufzeichenlisten und die gesetzlichen Grundlagen für den Amateurfunkdienst. Die Daten von serienmäßigen Kristalloden und Radargeräten beweisen die weitsichtige Planung des Buches. Ein dauerhafter Plastikeinband erhöht den Gebrauchswert. Li

ELEKTRONIK - und was dahinter steckt

Von Herbert G. Mende. 96 Seiten mit 57 Bildern. Band 1 der „Technikus-Bücherei". Preis: 2.20 DM. Franzis-Verlag, München.

Die neue Technikus-Bücherei des Franzis-Verlages will technische Dinge einem größeren Leserkreis nahebringen, denn die Technik ist heute weniger denn je ein Privileg für Spezialisten, sondern die Kenntnis um technische Dinge gehört zur Allgemeinbildung.

Dieser erste Band der neuen Buchreihe soll dazu dienen, den vielfach nebelhaften Begriff „Elektronik" auf seine wirkliche Bedeutung zurückzuführen. An zahlreichen Beispielen wird gezeigt, welche Aufgaben durch elektronische Einrichtungen gelöst werden und daß es sich dabei um nüchterne ingenieurmäßige Dinge handelt, die nichts mit den „Robotern" der Phantasieromane zu tun haben.

Trotzdem zeigt der Ausblick am Schluß des Buches, wie die Elektronik berufen ist, menschliche Arbeitskraft freizumachen, die Güterproduktion zu steigern und viele Probleme exakt zu lösen, für die bis heute nur winzige Teillösungen vorliegen.

Jeder aufgeschlossene Mensch unserer Zeit, der auf dem Standpunkt steht, daß zur Allgemeinbildung auch das Wissen um die Technik unserer Zeit gehört, wird dieses Buch und alle folgenden dieser Reihe begrüßen. Li

Technisches Zeichnen für die Praxis

Von Dipl.-Ing. Wilhelm Schneider. 280 Seiten mit 590 Bildern. Preis: Halbleinen 8.80 DM. Georg Westermann Verlag, Braunschweig.

Der Verfasser zeigt in vortrefflicher Weise, unterstützt durch anschauliche Bilder, die handwerklichen Kunstgriffe und praktischen Kniffe für die Anfertigung sauberer Zeichnungen. Über das Zeichnen einfacher geometrischer Körper führt das Buch zum Darstellen von technischen Werkstücken und zur Anfertigung von Werkstattzeichnungen. Besonders wertvoll sind die vielfältigen Hinweise, die Zeichnung so zu gestalten, daß sie eindeutig ist und der Mann in der Werkstatt von allen überflüssigen Rechenarbeiten entlastet wird. Allen Studenten, technischen Zeichnern, Technikern und Meistern ist das Buch sehr zu empfehlen. Li

Technische Schwingungslehre

Von Prof. Dr.-Ing. L. Zipperer. 120 S. mit 101 Bildern. 2. Auflage. Band 953 der „Sammlung Göschen". Preis: 2,40 DM. Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin.

Technische Schwingungen sind nur ein Sonderfall einer auf vielen Gebieten sich ausbildenden Erscheinung. Dieses Buch vermittelt die wissenschaftliche Theorie aller Arten von Schwingungsvorgängen (bei Federn, Pendeln, Balkenwagen, Stimmgabeln, Uhrenunruhen, Saiteninstrumenten, Schwingungskreisen usw.) Gleichzeitig weitet es damit den Blick für die inneren Zusammenhänge der Naturgesetze. Li

Kleine Fernsehfibel für jedermann

Herausgegeben vom NWDR, Hamburg. 52 Seiten mit zahlreichen Bildern. Schutzgebühr: 20 Pfg.

„Ich habe zum ersten Male im Leben eine Oper gesehen — und ich habe nie geahnt, daß Opern so schön sind!". Diese Zuschrift eines Fernseh-Zuschauers, die in dieser Fibel enthalten ist, beleuchtet wohl am besten, welche Möglichkeiten im Fernsehen stecken. Die vielseitige Programmgestaltung, die Entwicklung und einige für den Laien leicht verständlich dargestellte technische Einzelheiten sind der Inhalt dieser kleinen Fernsehfibel.

Herausgegeben vom Franzis-Verlag, München
25. Jahrgang

FUNKSCHAU

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Heft 1 bis 24

Inhaltsverzeichnis 1953

Allgemeines

Applikations-Laboratorium 23/447
Australien, ein Leser schreibt aus 6/112
Autosuper, Entwicklungstendenzen 7/113
Bundesverband des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels 14/246
Deutsche Funkgeschichte, 50 Jahre 10/171
Deutsche Welle mit Richtstrahler nach Übersee 9/155
Einzelteile, Verantwortung der 19/369
Elektrische Meßtechnik 5/73
Fachausdrücke so und so 18/349
Fernsehen und seine Werbung 23/456
Fernsehtechnik und -wirtschaft sind bereit 13/225
Formelzeichen für die Leitungstechnik 18/358
Frankfurt, Fernsehen im Raum 12/211
Funk-Jargon 21/413
Grundlagen der Elektrotechnik 2/21
Jahrensumsatz Rundfunk = 1 Milliarde 5/73
Kanada, Berufsaussichten 19/370
—, Empfänger-Industrie 5/74
Kraftwagenentstörung 20/393
Marktordnung, Beginn 17/334
Nächtliches Chaos 11/191
Neuheiten — Vorschau 14/247
—, Termin 15/261
Normen 3/54, 4/57
Nüchtern betrachtet 24/477
Rundfunkempfänger, ist er fertig? 24/477
Rundfunkgerätegeschäft 1952 5/80
Schulfunk 4/57
Steuern und Regeln 6/93
Telefunken, 50 Jahre 10/171
Was kostet der Spaß? 8/133
25 Jahre FUNKSCHAU — 125 Jahre Franzis-Druck 23/445
25. Jahrgang 1/1
30 Jahre Deutscher Rundfunk 22/431
1953, ein Jahr des Fortschritts 1/1

Antennen

Antennenkombination, amerikanische 21/416
Antennenorter 13/236
Antennentechnik 15/290, 20/393, 20/408
Antennen-Testgerät 19/384
Außenisolator für UKW-Bandkabel 16/326
Autoantennen, Modellmessungen 8/146
Dipol mit einstellbarer Impedanz 16/306
—, Anpassung 14/249
Drehbare UKW-Antenne 17/341
Fernseh-Antennen, Bau von 9/159
—, Richtwirkung 1/6
— -Verstärker 1/5, 8/136, 23/459
Ferrit-Antenne, Empfangsleistung 12/213
— in der Patentliteratur 20/401
—, mechanische Durchbildung 16/326
—, Verstärkung durch Endröhre 16/319
Hochantenne, bester Hf-Verstärker 15/292
Prasselschutzkugel 16/306
Stichleitungen, Wellenfallen beim Fernsehempfang 23/452
UKW-Antennenkabel 17/342
— -Fernempfang 23/449
— -Leitungen in der Praxis 15/286
Umlenkantennen für UKW-Bänder 1/13
— für die Fernsehversorgung 7/127
Wendelantennen 13/233
16-Element-Fernsehantenne 24/494

Ausstellungen, Tagungen

DARC-Kurzwellentagung 1953 17/340
Deutsche Industrie-Ausstellung 1953 21/415
Englische Radioausstellung 18/353
Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen 21/414
Fernsehtechnische Gesellschaft, Tagung 21/414
Frankfurt, Eindrücke 7/113
Funkausstellung mit großem Programm 14/246
Hannover, Elektrotechnik in 8/133
—, Empfänger, Bauelemente u. Zubehör 8/134
München, Deutsche Verkehrsausstellung 14/245, 15/263
VDE-Tagung in Berlin 14/248

Berufsausbildung

Berufe des Hochfrequenz-Fachmannes 14/245
Elektronik-Ingenieur 19/369
Fernseh-Demonstrationstafel 9/159
— -Lehrgänge, Erfahrungen 22/431
Lehrling, der neue 9/155

Einzelteile

Bauelemente, Einzelteile und Kleinzubehör 8/140
— für Rundfunk- u. Fernsehempfänger 16/328
Drahttrimmer und Gitterkombinationen 16/327
Drehkondensatoren, Berechnung der Randkurven 5/78
—, interessante Neukonstruktionen 12/216
Drosselkondensatoren zur Funkentstörung 16/329
Einzelteile für neue Empfänger 19/371
Einzelteile, Verantwortung der 19/369
Fernseh-Abstimmteile, zwei neue 20/410
— -Kanalschalter, neuer 12/216
Kollektor-Kohlebürste mit eingebautem „Schutzschalter" 12/223
Kondensatoren, neue 16/328
Lufttrimmer mit großem Kapazitätsbereich 23/470
Miniatur - Übertrager und Potentiometer für Transistor-Geräte 21/424
Permeabilitätsabstimmung 7/117
Selbstinduktion, veränderliche für Hf-Generatoren 2/23
Signal-Glimmlampen, farbige 20/412
Styroflexkabel, koaxiales 8/146
Tantalkondensatoren 20/395
Zündverteiler 8/154

Elektrische Musikinstrumente

Elektronische Musikinstrumente, neue 1/18
Gitarren-Mikrofon, magnetisches 3/40, 6/112
„Solovox", voll-elektronisches amerikanisches Musikgerät 11/197

Elektroakustik

Augangsübertrager mit Überspannungsableiter 14/259
Elektroakustische Anlagen, neue Geräte für 19/378
Endverstärker, Ersatzwiderstand für unbelastete 6/112
Gegentakt-Endstufe mit zwei Röhren ECL 80 13/234
Hoch- und Tieftonregler 6/100
Hörhilfe im Brillengestell 9/161
Klänge — im Bild dargestellt 6/94
Klangregler, Dreikanal- 11/207
—, zweiseitiger 19/388
Kleinverstärker für den Heimgebrauch 4/70
Lautsprecheranlage ohne Röhren und Verstärker 6/95
Megafon, elektrisches für Batteriebetrieb 5/77
Mikrofon-Vorverstärker für Wechselstrom, kleiner 1/12
Mischpultverstärker 16/321
Mischzusatz, Dreifach- 19/388
Phasenumkehrschaltungen, einfache für Gegentaktverstärker 7/124
—, die Arbeitsweise von sich selbst symmetrierenden 21/417
Phonoverstärker, kleiner 21/425
Piezo-Kristalle als Schallgeber 21/429
Stereofonische Rundfunkübertragung 13/227
Tonfrequenz- u. Ultraschallgeräte, neue 8/139
Verstärkerserie 53, LAV 29 12/218
—, RAZ 52 2/29
4-Watt-Verstärker für Batterie- od. Wechselstrombetrieb 18/364
20-Watt-Mischpultverstärker „Dixie" 3/47
750-Watt-Großverstärker EL 6470 6/101

Elektronik, Ultraschall

Akustischer Schalter 6/98
Bildfernschreiber, moderner 2/23
Diathermiegerät, 400-W- 13/234
Elektronenblitzgerät für den Selbstbau 21/419
Elektronenblitzröhren 21/421
Elektronik-Ingenieur 19/369
— und Fernsehen auf der englischen Radioausstellung 18/353
Elektronische Schaltuhr für längere Schaltzeiten 13/236
Fotozelle, Elektronenröhre als 6/97
Hf-Meßgeräte in der chemischen und Nahrungsmittel-Industrie 6/110
Hochfrequenzrelais 23/454
Kleinstlebewesen auf dem Bildschirm 20/394
Lichtverstärkung auf Wandlergrundlage 2/22
Niederfrequenzfeld schmilzt schwebendes Metall 13/227
Regenschalter 1/14
Steuern und Regeln in der Technik und im Leben 6/93
Überholmelder ohne Röhren, akust. 18/358
Ultraschall im Tierreich 2/24, 4/60
— und Tonfrequenzgeräte, neue 8/139
Ultraviolett-Bildwandler-Mikroskop 18/350

Empfangstechnik

Akustische Rückkopplung im Überlagerungsempfänger 4/61
Amateursuper für Allstrom 16/316
AM/FM-Super, einfacher 4/70
Autofunk-Anlagen, Betriebserfahrungen 7/114
Autosuper, Entwicklungstendenzen 7/113
—, Kurzwellenadapter für 8/144
—, neue 7/115
Batterie-Empfänger auf dem richtigen Weg 15/270
—, Sparschaltung 15/271
Batterie-Oszillator mit vergrößerter Steilheit 22/437
Detektor-Empfang mit niederohmigem Kopfhörer 2/31
Einkreiser lebt noch 20/402
—, Hick-Hack 18/367, 24/498
Einzelheiten, mechanische und aufbautechnische in Empfängern 16/302
Empfindlichkeitsangaben bei UKW-FM-Empfängern 23/451
Empfindlichkeit und Rauschen von Fernsehempfängern 5/79
Exportsuper für Trockenbatterie- und Zerhackerbetrieb 21/422
Fernbedienungsgerät mit Impedanzwandler 13/235
FM-Bandfilter mit eingebauten Germaniumdioden 2/27
Gitterspannungserzeugung, Anordnung in Mehrröhrenverstärkern 4/64
Kraftwagenentstörung 20/393
Kurzwellenlupe im Philips-Uranus 53 12/216
Lautstärkeregelung v. Reflexempfängern 4/64
Lecherleitungen bei UKW-Superhets 5/86
Magischer Strich im Allstromempfänger 5/85
Mira-Küchenfee 14/253
Empfänger des Baujahres 1953/54 15/265
— und Musikmöbel 19/374
Olymp, 7-Röhren-6/8-Kreis-AM/FM-Super 5/83
Ortsempfänger mit Transistor-Verstärker 13/231
Oszillator mit stabilierter Ausgangsspannung 16/320
Permeabilitätsabstimmung durch Gleichstrom-Magnetisierung 20/395
— kann Vorteile bieten 7/117
Reflexschaltung der UKW-Vorröhre 9/167
Rundfunkempfänger 1953/54 Beilage zu Heft 15
Schaltungen der neuen Empfangsgeräte 1/3
SOS-Rufe, automatisch aufgenommen 6/111
Spiegelwellenselektion, Erhöhung durch ein Eingangsbandfilter 6/109
Taschenempfänger, Bergkamerad 1/9, 3/45, 24/496
Temperaturgang von Oszillatoren 16/312, 24/496
UKW-Einbausuper 1/11, 13/232, 16/306, 21/416
— Eingangsschaltung, neue 4/62
— Hf-Verstärker — nachträglich eingebaut 7/123
— Reiseempfänger, erster deutscher 11/208
— und Plattenspieler-Anschluß beim Ein- u. Zweikreiser-Audion 4/69
Zeitkonstante der RC-Schaltung 18/361, 19/374
Zf-Filter, elektronische 2/28
Zweikreis-Reflexempfänger 21/425
Zwei Röhren — zwei Kreise 21/425
Zweitempfänger, einfacher 7/124

Empfängerberichte

Blaupunkt-Paris 23/468
Graetz-Super 162 W 5/81

Grundig-Drucktasten-Autosuper AS 53 13/244
Schaub-Großsuper SG 54 A 13/239
Telefunken-Jubilate mit Schaltuhr 24/482

Fachliteratur

AEG-Hilfsbuch 11/200
Benz, Meßtechnik für Funkingenieure 19/373
Brandt, Funk- und Schallortung 16/314
Cantz u. a., Die Röhre im UKW-Empfänger 7/122
Deutsches Bundes - Adreßbuch der gewerblichen Wirtschaft 13/232
Diefenbach, Morselehrgang 15/274
Diefenbach, Radio-Empfängerbau 11/200
Diefenbach, Subminiatur-Sender 15/274
Electronisch Jaarboekje 1953 1/12
Elektronenröhren-Physik 23/450
Fleischer, Frequenz-Modulation 20/402
Führer durch die Technische Literatur 20/402
Goebel, Fernsehen in Deutschland 23/450
Funk- und Fernseh-Katalog 1953 5/78
Hagen u. Samlowski, UKW-Technik im Fernmeldedienst der Sicherheitsbehörden 9/158
Herrnkind, Fernseh-Bildfehler-Fibel 3/44
Jacobs, Lehrgang Radiotechnik 13/232, 16/314
Kleine Fernsehfibel 24/488
Kluth, Tönende Schrift 11/200
Marchgraber, Taschenlexikon für den Meßpraktiker 15/274
Marcus, Fernsehempfangs-Praxis 23/450
Mende, Elektronik — und was dahinter steckt 24/488
Mende, Funk-Entstörungs-Praxis 20/402
Mende, Praktischer Antennenbau 3/44
Petzoldt, Elektroakustik Band II 16/314
Philips GmbH, Lehrbriefe 3/44
Physiker-Anekdoten 3/44
Pridat-Guzatis, Der Rundfunk im Recht 9/158
Pridat-Guzatis, Rundfunk-Reform 19/373
Raschkowitsch, Phasenwinkelmodulation 3/44
Röpnack, Magnettongerät als Unterrichts- und Bildungsmittel 19/373
Rundfunk-Fernseh-Jahrbuch 1953 8/144
Rundfunk- und Fernseh-Katalog 22/432
Schaltungen mit Germanium-Dioden 15/274
Schneider, Die Widerstand-Kondensator-Schaltung 19/373
Schneider, Technisches Zeichnen 24/488
Steinhauser, UKW-Hand-Sprechfunk 8/144
Tabellenbuch für die Fernmeldetechnik 24/488
Tonmeister-Tagung 9/158
Vilbig, Hochfrequenzmeßtechnik 23/450
Vorrhoeve, Nf-Verstärkertechnik 3/44
Zipperer, Schwingungslehre 24/488

Fernsehtechnik

(Fernseh-Meßgeräte siehe „Meßtechnik")
Ablenkschaltung für Fernsehkameras 16/320
Ablenk- und Fokussiereinheit 15/289
Bauteile für Fernsehempfänger 17/346
Bezeichnungen in der Fernsehtechnik 3/42, 8/148
Cascode-Verstärker, galvanisch gekoppelt 4/66
Deutsche Fernsehtechnik, Vorsprung des Auslandes aufgeholt 13/226
Dezimeter-Fernsehstrecke 4/58
Draht-Fernsehen mit 243 Zeilen 3/41
Empfindlichkeitsangabe bei Fernseh-Empfängern 16/310
Empfindlichkeit und Rauschen von Fernsehempfängern 5/79
Farbfernsehen in den USA 20/398
—, NTSC-Verfahren 24/479
Fehlerursachen in Fernsehempfängern 11/206
Fernmeldeturm auf dem Großen Feldberg im Taunus 9/157
Fernseh-Abstimmteile, zwei neue 20/410
Fernsehantennen, Bau 9/159
—, Richtwirkung 1/6
Fernseh-Antennenverstärker 1/5, 8/136, 23/459
— Bildröhren 8/139, 13/226, 20/399, 22/433
Fernseh-Demonstrationstafel 9/159
Fernsehempfänger, neue 5/80, 7/128, 16/295
— -Schaltungstechnik am Beispiel des Lorenz-Weltspiegel 52 T und 52 S 15/277
— stehen bereit 1/7
Fernsehen für Industrie und Lichtspielhaus 19/377
— im Raum Frankfurt 12/211
— rund um die Erde 18/354
— und Elektronik, auf der englischen Radioausstellung 18/353
Fernseh-Kanalschalter, neuer 12/216
Fernsehneuheiten aus Düsseldorf 19/375
Fernseh-Praxis, Einführung
Trennstufen, Fernseh-Antennen 1/16
Versuchsempfänger 3/51
Taktgeber 5/87
Dia-Abtaster 7/129
Fotozellenverstärker 10/185, 12/221
Modulation und Sendung 12/221, 14/251
Fernsehrelaisstation in 4000 m Höhe 24/479
Fernseh-Reportergerät 2/22
— Sendetechnik, modernster Stand 1/7
Fernsehstudio in der Europa-Halle 19/378
Fernsehtechnik ohne Ballast
Differenzträger-Verfahren 1/15, 2/33
Bildgleichrichter 2/33, 4/67
Kontrastregelung 6/107
Impulsabtrennung 9/165
Differenzieren 11/205
Gewinnung der Raster-Synchronisierzeichen 13/241
Sperrschwinger 17/343
Bildkippteil 20/403
Phasensynchronisation 22/439
Zeilenendstufe 23/465
Zusammenfassung 24/493
Fernsehübertragung der Krönungsfeierlichkeiten aus England 10/182, 13/229
— von Operationen 20/398
Fernsehversorgung, Umlenkantennen 7/127
Fernsehweitempfang 15/282, 22/442, 24/498
Fernseh-Werbezug mit eigener Bildkamera 13/227
Fernsehzentrum Düsseldorf 17/338
Gelüftetes Geheimnis 6/93
Impulsschema, neues 2/22
Internationale Fernseh-Forschung 2/21
Lawrence-Röhre für Schwarz-Weiß- und Farb-Empfang 4/64
Loewe Opta AG, Fernsehempfänger 4/64
Stichleitungen, Wellenfallen beim Fernsehempfang 23/452
Telefunken-Fernseh-Service-Koffer 14/256
Valvo MW 36-44, eine neue Fernsehröhre 6/94
Zeilentransformator, Luftspule ersetzt den 1/8
Zwischenfrequenzabgleich beim Fernsehempfänger 23/457, 24/487
3-D-Fernsehen 24/478

Fertigungstechnik

Aluminiumdrähte 16/320
Empfänger-Industrie in Kanada 5/74
Geätzte Schaltungen 11/193
Gestellbauweise, praktische 6/106
Metallisierte Kunststoff-Leisten 16/320
Neue Skalen für alte Empfänger 8/139
Schrauben, die sich ihr Gewinde selbst schneiden 18/363

Funkortung, Funkmeßtechnik

(siehe auch „Richtfunkverbindungen")
Funkortungstagung in Frankfurt/Main 11/204
Milchstraße ist ein Spiralnebel 18/350
Ortung von Flugzeug-Absturzstellen 22/434
Widerstands-Frequenzgenerator, neuartiger 14/250
Zündanlage als Radarsender 13/228

Kristalloden

Detektorempfänger mit Germanium - Dioden 5/76
Drahtlose Dolmetscher für Konferenzen 11/193
Fieldistor 19/388
Germanium-Dioden, FM-Bandfilter mit 2/27
—, Reparatur 9/168
—, Valvo- 17/346
Germanium-Flächengleichrichter 11/194
—, neues 21/424
Hörhilfe im Brillengestell 9/161
Kristalldioden und Transistoren 15/271
Kristalloden auf der Düsseldorf-Ausstellung 21/418
—, neue Intermetall 18/351
Kristalloden, praktischer Umgang
Allgemeines 2/25
Bau eines Kristalldioden-Prüfgerätes 2/26
Auswahl von Kristalldioden nach dem Verwendungszweck 3/43
Anwendungen in Rundfunkempfäng. 4/63
Anwendung in Fernsehgeräten 5/77
Anwendungen in Meßeinrichtungen 6/102
Anwendungen in Fernmeldeschaltungen und in der Elektronik 8/145
Kristalldioden in Stromversorgungsschaltungen 9/161
Kristallodentechnik breitet sich aus 21/413
Kristallone oder Kristalloden? 2/25
Kristalltetrode für hohe Frequenzen 21/424
Transistor-Empfänger 2/27, 13/231
— Entwicklung, wohin führt sie? 24/481
—, Kippschwingungserzeuger 8/146
—, neuer deutscher 1/4
—, Schaltungstechnik 5/75
Transistoren aus Serienfertigung 1/4, 9/160
—, Rauschen 16/320
—, Selbstbau 18/359
—, Versuche mit selbstgefertigten 11/195
—, was kosten sie? 12/211
—, Weiterentwicklung 2/27, 9/160
—, Kennlinienschreiber 23/470
Vom Detektor zur Halbleitertriode 10/173

KW-Amateurtechnik

(siehe auch „Empfänger")
Amateur-Bandempfänger, industrieller 20/400
— Funkgesetz — 4 Jahre 11/191
— Kurzwellensender, Berechnung und Schaltung 11/201
— Sender, Bandfilterkreise in 16/318
BC 221, genaueres Arbeiten mit dem Frequenzmesser 7/125
BC 348, Der Empfänger 11/203
Cascode-Verstärker, galvanisch gekoppelt 4/66
Collins-Filter für Kurzwellenempfänger 22/438
Funk-Fernsteuerung von Flugmodellen 10/175, 10/178
Gitterbasis- und Katodenfolgeschaltung im modernen Senderbau 9/162
Meßgerät für den KW-Amateur 4/65
Netzgerät für Amateur-Kleinsender 7/126
Oszillator, elektronengekoppelter 23/453
Steuersender für KW-Amateure, frequenzstabiler 13/237
Störbegrenzerschaltung mit EAA 91 5/86
Topfkreis-Converter f. das 70-cm-Band 24/485
UKW-Hand-Sprechfunk-Geräte 8/143

Lautsprecher

Gehäuselautsprecher, neue 16/322
Großlautsprecher, neuer 23/470
Hohe Frequenzen 16/307
Impedanzverlauf von Lautsprechern, Messung 3/46
Kofferlautsprecher 24/496
Kristall-Kopfhörer 17/346
— Kopfkissen-Leisesprecher 15/289
Lautsprecher-Gehäuse 1/17, 6/100
— Membran aus Schaumstoff 2/23
— mit Metallkonus 20/394
—, wasserfest imprägnierte 16/322
Lautstrahler u. Breitbandkombinationen 8/141
Magnetisieren v. Lautsprechermagneten 12/217
Tiefenwiedergabe, Verbesserung 6/112

Magnettontechnik

Bandtonverstärker mit drei Magnettonköpfen 10/183
Begriffe aus der Tonbandtechnik 21/423
Diktiergeräte mit autom. Pausenschaltung 3/46
Gema gegen Tonbandgeräte - Industrie 10/189
Kopfrauschen bei kombinierten Magnetköpfen 1/12
Magnetband contra Schallplatte? 3/37, 13/243
Magnetbandgerät mit 14 Tonspuren 11/209
Magnetköpfe, Schaltzeichen 22/438
Magnetophonanlagen im Funkhaus Köln 3/39
Magnettonband als Museumsführer 4/59
— ein wichtiger Faktor 8/151
— und Platte im Wettbewerb 20/407
Magnettonbänder, Messungen 21/423
—, Überspielen und Vervielfältigen 1/14
Magnettongeräte und Zubehör 8/137
Magnettonzusatz zum Tefifon-Chassis 15/282
Tonalbum, zum Fotoalbum gehört das 18/349
Tonbandgerät für Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec 11/208
— Revox 23/472
Tondrahtverfahren, Grundlagen und Stand 9/163
Tonstudio-Technik, Meßgeräte 20/408
U-Magnetbandköpfe 18/367
Zeitlupe und Zeitraffer für Töne 11/194

Meßtechnik

Abgleichsender mit geregelter Ausgangsspannung 2/28
Antennen-Testgerät 19/384
Brücken-Nullanzeige 3/40
Dezimeterwellen-Meßplatz 22/435
Doppel-Röhrenvoltmeter zum FM-Abgleich 14/255
Einbauinstrumente, Rechteckige 16/331, 18/358
Elektrische Meßtechnik 5/73
Elektronenschalter zur Gleichspannungsmessung 23/470
Fernseh-Service-Gerät Klemt FWO 200 8/150
— — Koffer Telefunken 14/256
Flankenmeßgerät zur Überprüfung der Fernseh-Richtverbindungsstrecke 18/356
Frequenzdekade 15/284
Frequenzmesser BC 221 7/125
Frequenznormal-ein 100/1000-kHz-Kristalloszillator 21/426
Gleichstrom-Hochspannungsprüfgerät 2/32
Isolationsprüfung von Kondensatoren 7/121

Kapazitätsmeßgerät, einfaches 18/360
Katodenstrahlröhren für Meßzwecke 7/119
Kennlinienschreiber für Transistoren 23/470
Leistungsmessung mit Thermistoren 22/436
Meßgeräte f. d. Fernseh-Kundendienst 16/329
— für die Fernseh-Werkstatt 19/381, 21/427
—, neue 17/346
— und Hilfsmittel für den Praktiker 19/391
Meßgerät für den KW-Amateur 4/65
Meßinstrument mit logarithmisch. Skala 16/330
Meßtechnik, interessante Neuigkeiten 12/219
Meßschaltung f. Elektrolytkondensatoren 9/167
Messung von Gleichspannungs-Schwankungen 13/240
Mikroskop-Zeitbasisgerät 16/330
Milchstraße ist ein Spiralnebel 18/350
Oszillograf, Breitband-Elektronenstrahl- 23/461, 24/489
— für die Fernsehtechnik 4/68
—, Grundig-Werkstatt- und Service- 11/210
—, Philips GM 5659 8/148
Oszillografenröhre zur Registrierung von Meßwerten 4/59
Phasenwinkelmessung, einfache 16/320
RL-Oszillatoren 8/146
Röhrenmeßgerät mit Schwingzusatz 16/330
Röhrenmeßplatz RMP 400 17/346
Röhrenprüfgerät 6/103, 22/441
Röhrenprüfgeräte, Klasseneinteilung 15/275
—, Modernisierung 15/275
Röhrenvoltmeter für Gleichspannungen 9/169
Schwebungssummer, Mitnahme 11/199
Signalverfolger, batteriebetrieben 13/234
Spannungsteiler für Meßsender 21/421
Spezialmeßgerät für die Fußbodenleitfähigkeit 16/330
Spezialröhren, neue, für Meßzwecke 7/118
Störmeßgerät STMG 3800 11/209
Ultraviolett-Bildwandler 18/350
Universal-Meßgerät, ein neues 20/412
— Prüfsender f. d. Empfängerfertigung 11/199
— Tastkopf für Signalverfolgung 19/387
Vielfachmeßgeräte, neuere 24/484
Widerstands-Frequenzgenerator 14/250
Wikavometer 1/20

Mikrofone

Kondensatormikrofon, stabförmiges 1/20
Kristallmikrofon EL 6000 8/154
—, Innenwiderstand 20/405
Mikrofon, drahtloses 22/437
Spezialmikrofone, preiswerte 8/139
Tauchspulenmikrofon, zu niedrig. Preis 8/152

Persönliches

Boden, H. C. 16/294
Braun, Ferdinand 18/352
Burstyn, Walter 2/24
Diers, Friedrich 3/38
Engel, Erich & Fred 8/142
Fricker, Josef 3/38
Grassnick, Franz 5/74
Hecht, Heinrich 6/96
Himmelmann, Wilhelm 24/483
Horn, Edwin 8/142
Mayer, Dr. Ernst 3/37
Mayer, G. Emil 1/2
Mayer, Gerhard 7/113
Meißner, Alexander 20/396
Mihaly, Dénes von 6/96
Nowack, Kurt 22/434
Oberländer, Hans 24/483
Paucke, Helmut 22/434
Reimann, Erich 5/74
Rohde, Lothar 24/483
Rukop, Hans 4/60
Runge, W. T. 7/114
Sawade, Siegfried 17/334
Schenk, Hans 19/370
Schoder, Emil 24/483
Spennrath, F. 16/294
Tetzner, Karl 16/300
Thörner, Dr.-Ing. e. h., Heinz 7/114
Vier Generationen beim Telefunken-Jubiläum 12/212
Wagner, K. W. 22/434
Waizenegger, Artur 22/434
Weinmann, Wilhelm 5/74

Röhren

Abstimm-Anzeigeröhre, Lebensdauer 16/319
Elektronenröhre als Fotozelle 6/97
Fernseh-Bildröhren, Kennzeichnung 8/139
FM-Abstimmanzeigeröhre 17/339
Heizspannungstoleranz bei Radioröhren 2/28
Katodenstrahlröhren für Meßzwecke 7/119
Magischer Strich im Allstromempfänger 5/85
Spezialröhren für Meßzwecke 7/118
Spitzenleistungen der Röhrentechnik 17/340
EL 84 8/139
EM 80 16/305
MW 36—44, eine neue Fernsehröhre 6/94
MW 43—43, Bildröhre mit Metallkolben 11/192
PCC 84 11/192, 12/216
PCC 85, PCF 80, PCF 82 18/355
PL 83, Sockelschaltung 18/362

Röhren-Dokumente Erschienen in Heft:

DB, DG, DN (Blatt 1 und 2) 17
DC 90 (Blatt 1) 2
(Blatt 2) 12
EF 42 (Blatt 1) 2
EL 12 (Blatt 1 bis 4) 4
(Blatt 5) 9
EL 84 (Blatt 1) 12
(Blatt 2) 14
EL 152 (Blatt 1 und 2) 22
EL 153 22
EL 156 (Blatt 1 bis 3) 9
Kommerzielle Röhren (Blatt 1 und 2) 2
MW (Blatt 1 und 2) 19
MW 36—22, Telefunken (Blatt 1 und 2) 14
MW 36—22, Valvo (Blatt 1 und 2) 17
MW 43—61 (Blatt 1 und 2) 19
PCC 84 (Blatt 1) 14
QE 06/50 (Blatt 1 und 2) 12
Send (Blatt 1) 22
Ergänzungen zu d. Röhren-Dokumenten 10/182

Schallplattentechnik

Aufsetzeinrichtung für Tonabnehmer 9/169
Brummfreie Plattenspieler 17/345
Drei-Touren-Plattenspieler WU 4 1/19
Kristall-Duplosysteme f. Tonabnehmer 16/323
Kristall-Tonabnehmer 13/244, 16/325
Magnettonband und Platte im Wettbewerb 20/407
Musikschränke, Entwicklungsrichtung 20/406
Phonogeräte und Zubehör 8/138, 16/323
Phonokoffer in handlicher Form 16/326
—, neue Philips- 16/323
Plastische Tonwiedergabe 24/484
Plattenwechsler Philips 2508 10/189
Rhein'sches Füllschriftverfahren 17/334
Schallplatten — nicht mehr gepreßt, sondern gespritzt 5/91
Schneidfrequenzgang von Schallplatten 6/99
Studio-Aufnahmemaschine 20/405
Telecord-100-Plattenspieler 8/154
Tonstudio-Technik, Meßgeräte 20/408
17-cm-Kleinplatte 17/333
45-U/min-Schallplatte 17/345

Sondertechnik (einschl. Studios)

Autofunk-Anlagen, Betriebserfahrungen 7/114
Bildmischpult, Europas modernstes 4/59
Bonames, KW-Großsender 24/483
Deutsche Welle nicht leistungsfähig 22/432
Drahtlose Dolmetscher für Konferenzen 11/193
Fernmeldeturm auf d. Großen Feldberg 9/157
Fernsehsender Zürich 20/397
Fernsehzentrum des NWDR 23/455
Funktelefonie, Geräte 8/139
Gitterbasis- und Katodenfolgeschaltung im Senderbau 10/187
Magnetophonanlagen im Funkhaus Köln 3/39
Sendernetzplanung und Versorgung im UKW-Bereich 17/335, 18/362
UKW-Hand-Sprechfunk-Geräte 8/143
Wellenbahnhof in Ägypten 4/59

Stromversorgung

Anodenspannungs-Netzgerät 1/13
Ausgleichwiderstände bei hintereinandergeschalteten Kondensatoren 2/31
Batterie-Empfänger auf dem richtigen Weg 15/270
Batterien u. Umformer für Funkanlagen 8/141
Gleichspannungs-Netzgerät, praktisches 20/411
Kleingleichrichter, neue Siemens- 8/141
Ladegleichrichter mit Regler 18/359
Netzanschlußteil für 24-V-Relais 14/259
Netzgeräte für Amateur-Kleinsender 7/126
Röhren-Hochspannungserzeuger mit Serienresonanz 8/146
Selengleichrichter und Quecksilberdampf 9/167
Spannungskonstanthalter, Netztransformator als 22/441
Sparschaltung bei Batterie-Empfänger 15/271
Stromversorgung, Neues auf d. Gebiet 15/274
Titandioxyd-Gleichrichter 8/146
Tragbare Stromquellen 21/429
Trockenbatterien, Kapazität von 16/326
—, Wiederherstellung 10/184
Zerhacker mit gefedertem Schwingsystem 16/326
Zerhackerschaltung, neue 18/365

Werkstoffe

Aluminiumdrähte 16/320
Kolloidgraphit — wertvolles Hilfsmittel der Funkindustrie 6/110
Kunststoffgebiet, Normung 16/316
Ozokerit als Feuchtigkeitsschutz 5/89
Werkstoffe für Bauelemente 19/372

Werkstatt- und Reparaturpraxis

Abgleich, nicht abgleichbare Empfänger 12/223
— von Festkondensatoren 7/131
— von UKW-Superhets 12/223
Abisolieren von Hf-Litze 7/131
Abstimm-Anzeigeröhre, größere Lebensdauer 16/319
Anodenspannungen, zu hohe 23/471
Anreib-Versilberung bei UKW-Spulen 3/54
Antennenabstimmung b. UKW-Empfang 7/131
Arbeitstischauflage, zweckmäßige 24/495
Aufbewahren von Kleinteilen 6/109, 12/218
— von Spiralbohrern 4/69
Aufbringen von Heizwicklungen 20/412
Aussetzen des Oszillators 8/147
— durch Schwingneigung im Zf-Teil 12/217
Bearbeitung von Eierschalen 9/168
Biegen von Metallrohren 5/89
Bipolare Elektrolytkondensatoren, Ersatz 3/54
Blitzwirkung 2/32
Blubbern durch Kriechstrom 11/207
Bohren von Querlöchern 5/89
Brummen b. einem ausländischen Super 10/188
— durch schlechte Erdverbindungen 9/167
—, Einstreuung in die UKW-Vorstufe 10/188
—, Ermittlung von magnetischem — 10/188
Brummkompensation, doppelte 20/411
— für Allstromempfänger 23/471
Brummverminderung durch eine Ausgangsdrossel 10/188
Chassis-Halter, einfache 8/147
Chassisverbindungen beachten! 1/17
Drahtisolation, praktische Zange zum Entfernen 11/207
Drehkondensatoren, Reparatur 11/207
Drehzahlkorrektur von Laufwerken 23/471
Durchführungskondensatoren selbst gefertigt 8/147
Einzelmontage an Röhrenfassungen 6/109
Elektrowerkzeug, praktisches 24/495
Ferritantenne mit Verstärkung durch die Endröhre 16/319
Formierung v. Elektrolytkondensatoren 20/412
Frequenzwanderung durch Schwungradantrieb 23/471
Gehäusedipole, Symmetrie-Verbesserung 23/471
Gewindeschneiden, richtiges 1/17
Gitterclip als Fehlerursache 9/168
Haltevorrichtung für kleine Muttern 5/89
Hf-Eisenkerne, Lösen von festsitzenden 22/443
Klemmprüfspitze 18/367
Kontrolle der Schwundregelung ohne Röhrenvoltmeter 1/17
Kraftfahrzeug-Entstörung 4/69
Kratzgeräusche während des Abstimmens 10/188, 15/287
Kundendienstunterlagen, neue 15/289
Kurzschluß durch Kriechströme 20/411
—, geheimnisvoller 5/89
Kurzschlüsse, verursacht durch Allstrom-Plattenspieler 11/207
Lautstärkeregler, Empfang trotz kurzgeschlossenem 4/69
Löten bei Polystyrol-Isolation 2/32
— wärmeempfindlicher Einzelteile 9/168
Magnetisieren v. Lautsprechermagneten 12/217
Markierungen auf Skalen und Oszillografenröhren 20/412
Montage eines Skalenteils 18/366
Oszillator, aussetzender 2/32
Ozokerit als Feuchtigkeitsschutz 5/89
Plastik-Tonabnehmer, Reparatur 22/443
Praktisches Chassis für Versuche 3/54
— Greifwerkzeug 18/366
Prüfspitze, zweckmäßige 18/366
Regeltransformator ohne Stromunterbrechung 24/495
Reinigung von Potentiometer-Schleifbahnen 20/411
Röhrenheber für den Service 1/18
Rollsitze für Gestellmontagen 5/89
Schlechte Trennschärfe 1/17
Schwarzbrennen von Stahlteilen 24/495
Schwingneigung im UKW-Empfänger 1/17
Selengleichrichter und Quecksilberdampf 9/167
Spannungsspitzen und ihre Messung 20/411
Spiegelwellenselektion, Erhöhung durch ein Eingangsbandfilter 6/109
Spiralbohrer, Weiterverwendung 9/168
Thermoschalter, Selostbau 8/147
Toter Gang bei Friktionsskalen 1/11
Transformatoren, Änderungen 2/32

UKW-Abstimmung wandert 15/287
— Bandkabel als Lautsprecherleitung 7/131
— Übergangs-Steckverbindungen 6/109
— Vorsatzgeräte, Masseverbindungen 1/18
Umbau auf Wechselstrom 5/89
Versilbern von Kupferdrähten 10/188
Verzerrungen bei Endröhren 3/54
Werkstatthilfsmittel, nützliche 22/443
Wickelraummangel bei Transformatoren 1/17, 11/207
Wickelvorrichtung für Hf-Spulen 9/168
Wicklungsenden, Verstärken von 23/471
Zimmerdipol aus Bandkabel 15/287
Zwischensockel für Allglasröhren 18/366

Verschiedenes

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion
Argentinien, Brief aus — 15/288
Gebt jedem eine Chance 24/498
Hick-Hack um den Einkreiser 18/367, 24/498
Holland, Brief aus — 8/148
Ich lese die FUNKSCHAU seit 25 Jahren 8/148
Reparaturwerkstatt — kein Entwicklungslabor 24/498
USA, Brief aus — 15/288
Verständlicher Notschrei 4/72
Zugspitze als UKW-Reflektor? 24/498
Geschäftliche Mitteilungen 1/20; 5/91; 6/111: 12/224; 13/244; 15/288; 20/412; 21/430
Neue Empfänger 2/35; 4/72; 5/90; 6/110; 8/152; 16/332; 19/390; 22/444; 24/499
Neuerungen 1/20; 2/35; 3/55; 4/72; 5/90; 6/110; 8/154; 12/224; 13/244; 16/332; 17/347; 18/367; 21/430; 22/444; 23/475; 24/499
Werks-Veröffentlichungen 1/20; 2/36; 3/56; 5/91; 6/111; 8/154; 12/224; 13/244; 16/332; 17/347; 18/367; 21/430; 22/444; 23/475

Beilagen zur Ingenieur-Ausgabe

A. FUNKSCHAU-Schaltungssammlung, Band 1953

1. Magnetton-Geräte — Erschienen in Heft
1 bis 12 (AEG bis Werifon) 3

2. Heimempfänger
13 bis 22 (AEG bis Graetz) 6
23 bis 32 (Graetz bis Körting) 9
33 bis 41 (Krefft bis Metz) 12
42 bis 50 (Metz bis Saba) 15
51 bis 58 (Schaub bis Telefunken) 18
59 bis 63 (Telefunken bis Wega) 21

3. Autoempfänger
64 bis 67 (Becker bis Philips) 21
68 bis 69 (Telefunken bis Wandel u. Goltermann) 24

4. Reiseempfänger
70 bis 79 (Akkord bis Tonfunk) 24

B. Funktechnische Arbeitsblätter

Gruppe — Erschienen in Heft
Verzeichnis der Funktechnischen Arbeitsblätter 8
Fi 21 Bemessung von R/C-Koppelgliedern Bl. 1 bis 3 1
Fs 01 Deutsche Fernsehnorm Bl. 1 und 2 5
Gl 22 Störspannungsunterdrückung bei Frequenzmodulation .. 14
Mg 01 Elektrische Meßgeräte Bl. 1 11
Bl. 2 17
Mg 02 Elektrische Meßgeräte, Ausführungsformen Bl. 1 20
Bl. 2 bis 5 .. 22
Mth 41 Komplexe Zahlen Bl. 1 und 2 14
Bl. 3 17
Sk 11 Frequenzstabile Schwingungskreise, Temperaturkompensation Bl. 1 und 2 5
Sk 12 Bandspreizung für Abstimmkreise mit Drehkondensatoren, Bl. 1 bis 3 8
Sp 81 Mischung im Überlagerungsempfänger, Bl. 1 bis 3 11
Vs 61 RC-Verstärker Bl. 2 1
Vs 83 Rückwirkung über die Gitter-Anodenkapazität, Bl. 1 u. 2 17
Bl. 3 .. 20
We 01 Wechselstrom-Zweipole, Bl. 1 und 2 20

C. ELEKTRONIK

* = Bericht — Elektronik Nr./S. — Erschienen in FUNKSCHAU (Heft)
Dielektrische Verstärker ..... * 1/6 (2)
Differenzierstufe, Berechnung 5/33 (13)
Elektro-Encephalografie 3/17 (7)
Elektronenhirn ersetzt Piloten ..... * 4/32 (10)
Elektronenhirne, Zusatzgerät ..... * 8/64 (23)
Energieerzeugung, elektronische ..... * 6/45 (16)
Erschütterungsmeßeinrichtung ..... * 1/8 (2)
Fabrik der Zukunft ..... * 4/32 (10)
Fernsehen, optisches und elektrisches ..... * 8/63 (23)
Fernseh-Prüfgerät für Walzstrecken ..... * 8/64 (23)
Fernseh-Zf-Verstärker, Aufbau 3/22 (7)
Feuchtigkeitskontrolle, automatische ..... * 3/23 (7)
Fotowiderstände und Klein-Thyratron ..... * 2/16 (4)
Fotozelle als Höchstverbrauchswächter ..... * 1/6 (2)
Fotozellen — bewährte Helfer der Elektronik * 7/54 (19)
Geiger-Müller-Zählrohre 4/25 (10)
Gleichrichter, einphasige 7/50 (19)
—, Steuerkennlinien 3/19 (7)
—, Welligkeit 8/59 (23)
Gleichstrommotoren, Drehzahlregelung 4/30 (10)
—, Steuerung über Ionenröhren 1/3 (2)
Holztrocknung durch Hochfrequenzwärme 1/8 (2)
Kameraverschlußzeiten, Messung 7/52 (19)
Kernphysik und Elektronik 7/51 (19)
Klischee-Herstellung ..... * 2/16 (4)
Lichtsteuerung, elektronische 1/1 (2)
Literatur über Elektronik ..... * 6/48 (16)
Magnetische Verstärker 8/61 (23)
Piezokristalle, synthetische 1/7 (2)
Querschnitt durch den heutigen Stand der Elektronik ..... * 5/35 (13)
— ..... * 6/47 (16)
Rauhigkeitsprüfgerät, elektronisches ..... * 6/43 (16)
Rauschspannungsthermometer ..... * 4/32 (10)
Rechenmaschinen, elektronische 2/9 (4)
— 5/40 (13)
—, verbesserte elektronische ..... * 8/64 (23)
Regel- und Korrekturglieder 1/4 (2)
Regelung für Motoren zwischen 60 Watt und 80 Kilowatt ..... * 4/32 (10)
Registrierte Gehirnwellen ..... * 3/24 (7)
Skalenfernbildübertragung (Eloskop) ..... * 8/60 (23)
Sortieren von Konserven ..... * 4/32 (10)
Sortierlehre, elektronische ..... * 6/44 (16)
Thermometer, elektronisches ..... * 7/53 (19)
Thermorelais mit Abreißkontakten ..... * 3/24 (7)
Thyratron (Klein - Thyratron) ..... * 2/16 (4)
Thyratron mit kalter Katode ..... * 4/31 (10)
Transistor-Meßbrücke 8/57 (23)
Uhrenprüfgeräte, elektronische 7/49 (19)
Ultrakurzwellentherapie und Rundfunk 6/41 (16)
Ultraschall bindet Staub ..... * 2/16 (4)
Ultraschallgeräte, Technik 4/28 (10)
Warngerät für Stratosphärenflieger ..... * 2/16 (4)
Werkzeug-Stähle ..... * 2/16 (4)
Zahnbetäubung mit elektronischer Hilfe .. * 8/64 (23)
Zählröhre E 1 T 7/56 (19)
Zeitgeber, elektronische 3/21 (7)
Zuverlässigkeit elektronischer Systeme ..... * 1/8 (2)

FUNKSCHAU-Konstruktionsseiten

Breitband-Elektronenstrahl-Oszillograf KO 3

Der hier folgende zweite Teil dieser in der FUNKSCHAU 1953, Heft 23, Seite 461 beginnenden Arbeit von Ing. L. Ratheiser behandelt den Aufbau und das Abgleichen des Oszillografen.

Die Elektronenstrahlröhre [1])

Die Philips-Strahlröhre DG 7-5 (identisch mit der älteren Type DG 7-3) mit 7 cm Schirmdurchmesser ist für symmetrische Ablenksteuerung beider Plattenpaare bestimmt. Die Hauptanodenspannung (a2) ist mit 700 V gegen Katode fest eingestellt, die Hilfsanodenspannung (a1) ist über P 8 zur Einstellung der Strahlschärfe (S) zwischen 180 und 270 V regelbar. Mit der über P 7 zwischen 0 und -50 V regelbaren Gittervorspannung kann die Punkthelligkeit (H) eingestellt werden.

Die Ablenkspannungen werden von den Verstärkerausgängen über Schaltbuchsen 5, 6 und 7, 8 an die Ablenkplatten geführt, die durch die Widerstände R 48, 49 und R 50, 51 symmetriert sind. Bei Zuführung äußerer Ablenkspannungen werden die Verstärkerzuleitungen samt den Symmetrierwiderständen durch die Schaltbuchsen automatisch abgeschaltet, so daß die Platteneingänge völlig frei bemessen und geschaltet werden können. Eine Helligkeitssteuerung des Gitters (z. B. Zeitmarkenmodulation) ist über die Eingangsbuchsen 4-0 möglich, deren RC-Glied durch die Schaltbuchse nur beim Anschluß einer äußeren Zuleitung eingeschaltet wird. Zur Verschiebung des Bildes in vertikaler und horizontaler Richtung zur beliebigen Einstellung der Nullinie erhalten die Ablenkplatten über die Tandempotentiometer P h, P v nullsymmetrisch regelbare Gleichspannungen von —60 bis +60 V.

Der Netzteil

Für die Erzeugung der notwendigen Heizspannungen und der für die Gleichrichtung notwendigen Wechselspannungen dient ein gemeinsamer Netztransformator NT, der fünf getrennte Heizwicklungen und eine für die Zweiweggleichrichtung notwendige Anodenspannungswicklung mit 2 × 350 V besitzt. Die für die Hochspannungsgleichrichtung notwendige Wechselspannung von 700 V wird in einfacher Weise dadurch gewonnen, daß zur halben Wicklung des Zweiweggleichrichterteiles noch eine Zusatzwicklung von 350 V in Serie geschaltet wird.

Als Zweiweggleichrichterröhre (12) wurde im Originalgerät aus Preisgründen die billig erhältliche EZ 4 verwendet. Für einen Nachbau wird jedoch die moderne Röhre GZ 32 empfohlen. Am Ladekondensator C 46 entsteht eine Gleichspannung von 370 V. Bei einer Gesamtstrombelastung von ca. 140 mA ergibt sich dann bei einer Siebdrossel mit 500 Ω Gleichstromwiderstand am Siebkondensator C 47 eine Gleichspannung von 300 V. Von diesem Punkt werden die Gleichspannungen für die einzelnen Verstärkerstufen über getrennte Siebglieder R 62 bis 65 und C 48 bis 51 abgenommen und an die Schaltungspunkte a bis e geführt. Am Ladekondensator C 46 wird außerdem die überlagerte Wechselspannung als Synchronisierspannung für Netzsynchronisierung abgegriffen und über den Trennkondensator C 52 an U 4 geführt.

Als Hochspannungsgleichrichterröhre (11) wird die Spezialtype 1876 verwendet, die am Ladekondensator des Hochspannungsteiles C 45 eine Gleichspannung von 930 V erzeugt. Der positive Pol dieser Spannung liegt wie üblich an Masse. Nach dem RC-Siebglied R 61, C 44 ergibt sich eine Gleichspannung von 750 V, an der der aus den Widerständen R 61 P 7, R 52, P 8, R 53 und R 55 gebildete Spannungsteiler liegt, an dem die Teilspannungen für die einzelnen Elektroden der Elektronenstrahlröhre abgegriffen werden. In Verbindung mit den aus den Widerständen R 56, 57 und 65 gebildeten Spannungsteiler, der an der entgegengesetzt gepolten Gleichspannung von 300 V liegt ergibt sich der für die Bildverschiebung notwendige künstliche Nullpunkt.

[1]) S. Schaltbild in FUNKSCHAU 1953, Heft 23, Seite 463

Aufbau

Für den mechanischen Aufbau des Oszillografen wurde eine möglichst einfach herzustellende Konstruktion angestrebt, die eine übersichtliche, leicht zugängliche Anordnung aller Einzelteile erlaubt und durch räumliche Trennung der einzelnen Baustufen die notwendige Abschirmung und Entkopplung ergibt. Die Fotos **Bild 2 bis 5**[2]) zeigen das Originalgerät von außen mit der Frontplatte und vermitteln einen Einblick in den inneren Aufbau von verschiedenen Seiten. Die Grundkonstruktion des Chassisaufbaues zeigt **Bild 6**. An der Rückseite der senkrecht stehenden Frontplatte wird eine waagrechte Grundplatte angeschraubt, die durch zwei unterhalb angeordnete Längsträger den Chassisaufbau ergibt. Diese Längsträger sind einerseits mit der Frontplatte und andererseits mit der Grundplatte verschraubt und der ganze Aufbau erhält durch einen am hinteren unteren Ende zwischen den Längsträgern eingesetzten Quersteg die notwendige Stabilität. Auf die Grundplatte wird ein Querträger aufgeschraubt, in dem die Fassung für die Elektronenstrahlröhre verdrehbar montiert wird. Die Röhre befindet sich in einer Abschirmhülse aus Eisenblech, die zwischen Frontplatte und Querträger eingesetzt wird und dadurch die Lage des Querträgers festlegt. Auf den Seitenflächen des Querträgers sind die Eingangsbuchsen 4 bis 8 montiert, die durch entsprechende Löcher in den Seitenwänden des Gehäuses von außen zugänglich sind. Dieser Gestellaufbau wird in das kastenförmig ausgebildete Gehäuse eingeschoben, das durch den Paßrahmen der Frontplatte gehalten wird und nur durch zwei Schrauben am Quersteg mit dem Chassis verschraubt zu werden braucht.

Im Raum A befindet sich die durch die Hülse noch besonders abgeschirmte Elektronenstrahlröhre und auf der Oberseite der Grundplatte sind die Röhren der Ablenkverstärker, die Gleichrichterröhren, der Stabilisator sowie Elektrolytkondensatoren, Siebdrossel und Heiztransformator montiert. Im Raum B sind die Schaltelemente des Meßverstärkers auf einer Isolierplatte an der Außenseite des Längsträgers angeordnet, während sich im Raum C in gleicher Weise die Schaltelemente des Horizontalverstärkers befinden. Die Schaltelemente des Kippgenerators sind zusammen mit den nach unten montierten Röhren des Kippteiles in dem aus Grundplatte und Längsträgern gebildeten Raum D untergebracht, in dessen hinteren Teil auch der Netztransformator zwischen Quersteg und Grundplatte montiert ist. An der Frontplatte sind die Umschalter und Potentiometer in sinngemäßer Anordnung montiert, so daß sich in Verbindung mit zweckentsprechender Anordnung der Röhren die kürzesten Leitungsführungen ergeben.

Als Material für Chassis und Gehäuse wurde wegen der magnetischen Abschirmwirkung 1,5 mm starkes Eisenblech verwendet, das mit einem Kadmiumüberzug versehen wurde, um die Rostschutzsicherheit bei guter Kontaktgabe zu erreichen. Gehäuse und Frontplatte erhielten außen einen Spritzlacküberzug. Maßskizze und Bohrplan für die Frontplatte, sowie die Anordnung der Schalter-Regler und Buchsen zeigt **Bild 7**. Die auf der Frontplatte vorne aufgesetzte Deckplatte besteht aus schwarz eloxiertem Aluminium; sie wird mit entsprechender Gravierung versehen. **Bild 8** gibt alle notwendigen Einzelheiten für die Grundplatte und in gleicher Weise **Bild 9** für die beiden Längsträger und **Bild 10** für den Querträger.

Die Maßskizzen für Isolierplatten **Bild 11** enthalten auch Montagehinweise für die auf diesen Platten zu montierenden Schaltelemente. Die Stellen, an denen diese mit MP 1 bis MP 8 bezeichneten Platten am Chassis montiert werden sollen, sind in den Maßzeichnungen Bild 7 bis 10 angegeben. Mit Rücksicht auf die etwas unterschiedlichen Abmessungen der bei einem Nachbau verwendeten Einzelteile empfiehlt es sich, die notwendigen Abmessungen der Isolierplatten vorher durch Auflegen der Teile auf eine Papierschablone zu kontrollieren, bzw. die Abmessungen der Platten entsprechend zu korrigieren. Das gleiche gilt auch für die Bohrlöcher der Potentiometer, Schalter, Fassungen usw. und für die Größe der Ausschnitte. Im Quersteg **(Bild 12)** werden für die Gehäuseschrauben Nietmuttern eingesetzt.

[2]) S. FUNKSCHAU 1953, Heft 23, Seite 463

Der Längsschnitt durch das Gehäuse **(Bild 13)** zeigt die Verbindung zwischen Chassisteil und Gehäuse. An den Seitenwänden des Gehäuses sind Lüftungslöcher bzw. wie im Originalgerät herausgepreßte Lüftungsrippen vorzusehen und der Gehäuseboden ist ebenfalls mit einer ausreichenden Zahl von Lüftungslöchern zu versehen, um einen unzulässigen Temperaturanstieg im Innern des Gehäuses zu vermeiden. An die Schirmöffnung der Frontplatte wird ein Abdecktubus aufgesetzt, dessen Konstruktion und Abmessungen aus Bild 13 zu entnehmen sind.

Bei der Montage der Transformatoren und der Drosselspule ist darauf zu achten, daß deren Eisenkerne vom Eisenblech des Chassis magnetisch isoliert werden müssen, um eine magnetische Verkopplung durch die Streufelder zu vermeiden. Aus diesem Grunde werden die Kerne nicht direkt auf der Grundplatte bzw. auf dem Quersteg montiert, sondern durch Winkelschienen aus nichtmagnetischem Material (Messing oder Aluminium) befestigt. **Bild 14** zeigt die Montage des Netztransformators im Raum D (vgl. Bild 6).

Die Spezialkonstruktion des Heiztransformators HT ist aus **Bild 15** ersichtlich. Zwischen Primär- und Sekundärwicklung wird ein Abschirmmantel aus Kupferblech eingelegt, der durch einen Querschlitz unterbrochen sein muß, weil er sonst eine Kurzschlußwindung bildet. Die Sekundärwicklung wird durch zwischengelegte Distanzstäbchen in größerer Entfernung von der Primärwicklung gehalten. Die Wickeldaten dieses Trafos sind folgende: Mantelkern mit Eisenquerschnitt ca. 4 cm², prim. 63 Wdg., sek. 72 Wdg., 0,6 mm CuL.

Für den Netztransformator NT muß bei einer Nennleistung von 180 VA ein Mantelkern mit 18 cm² Querschnitt verwendet werden (z. B. M 102/52). Auf die notwendige Isolationssicherheit der hochspannungsführenden Wicklungen ist besonders zu achten.

Einstellung und Abgleich

Bei der Verdrahtung sind vor allem unnötige Schaltungskapazitäten in den Breitbandstufen und im Kippgenerator zu vermeiden. Aus diesem Grund müssen die heißen Leitungen möglichst kurz gehalten und in entsprechendem Abstand vom Chassis geführt werden. Abschirmungen sollen aus dem gleichen Grunde vermieden werden. Um störende Verkopplungen zu verhindern ist Einpunktnullung der Breitbandstufen notwendig.

Nach erfolgter Verdrahtung werden zunächst die Gleichspannungen kontrolliert und hierauf die Arbeitspunkteinstellung der Röhren überprüft und erforderlichenfalls korrigiert. Bei diesen Arbeiten ist besonders auf die im Hochspannungsteil vorhandene Berührungsgefahr zu achten.

Der Frequenzabgleich der Breitbandstufen ist eine Arbeit, die unbedingt entsprechende Hilfsgeräte verlangt und ein ziemliches Maß an Erfahrung und Geduld erfordert. Es ist sehr nützlich, sich vor dem Abgleichen mit den theoretischen Grundlagen der L-Kompensation ausführlicher vertraut zu machen um die auftretenden Effekte richtig deuten und geeignete Maßnahmen sinnvoll durchführen zu können.

Der Frequenzabgleich erfolgt zunächst in den einzelnen Stufen. Hierbei wird die dem Gitter von einem frequenzgeeichten Generator zugeführte Eingangsspannung durch ein Richtverstärker-Röhrenvoltmeter beobachtet und über den Frequenzbereich konstant ge-

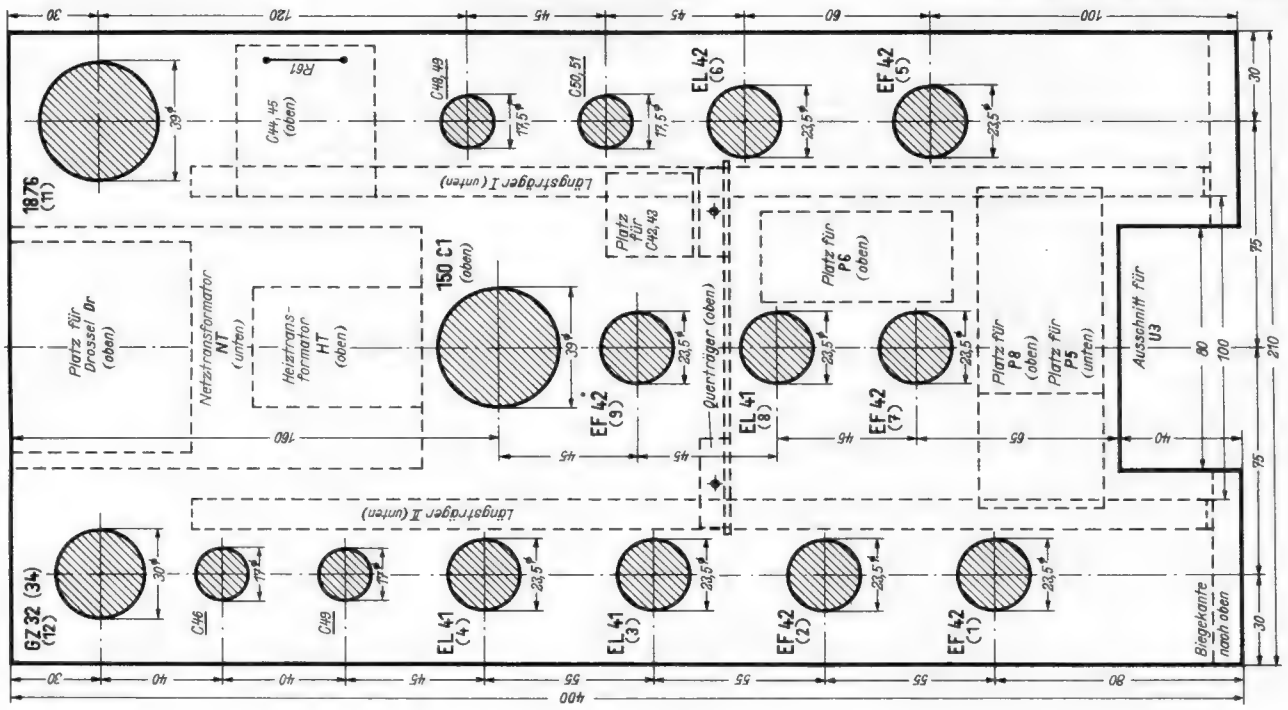
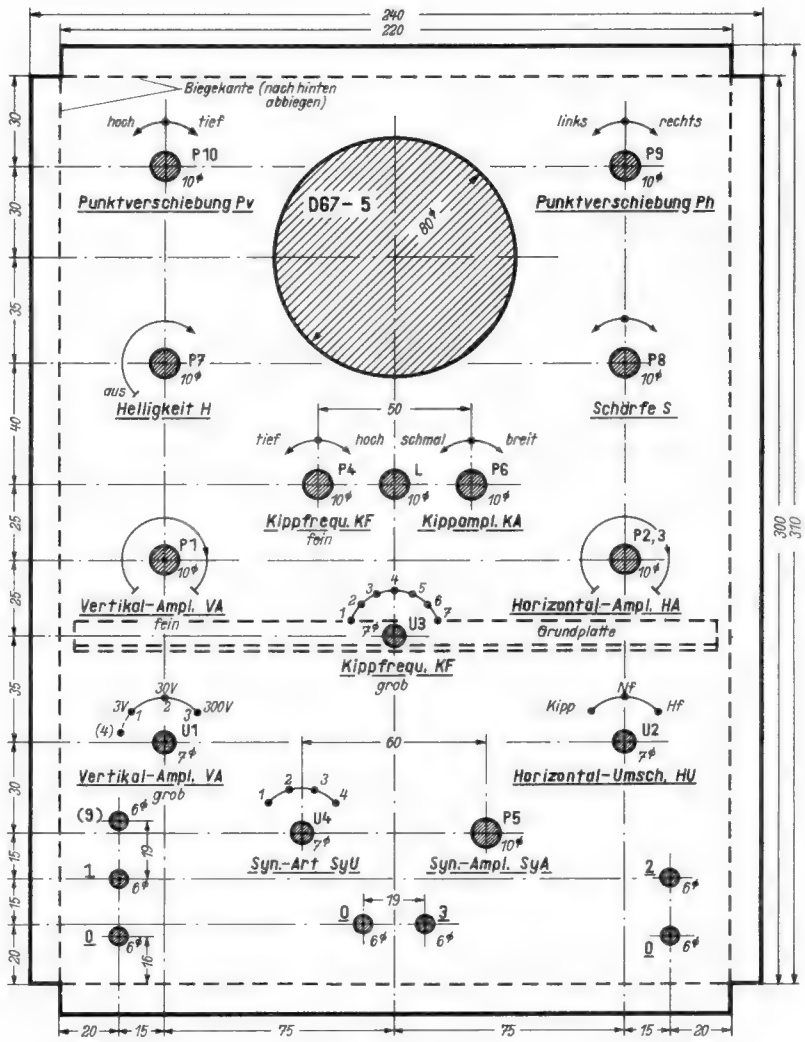


Bild 8. Grundplatte (Eisenblech 1,5 mm mit Kadmiumüberzug) von oben gesehen



Links: Bild 6. Montageskizze. Der gewählte Aufbau ergibt in Verbindung mit dem Gehäuse die vier mit A bis D bezeichneten gut voneinanderabgeschirmten kammerartigen Räume

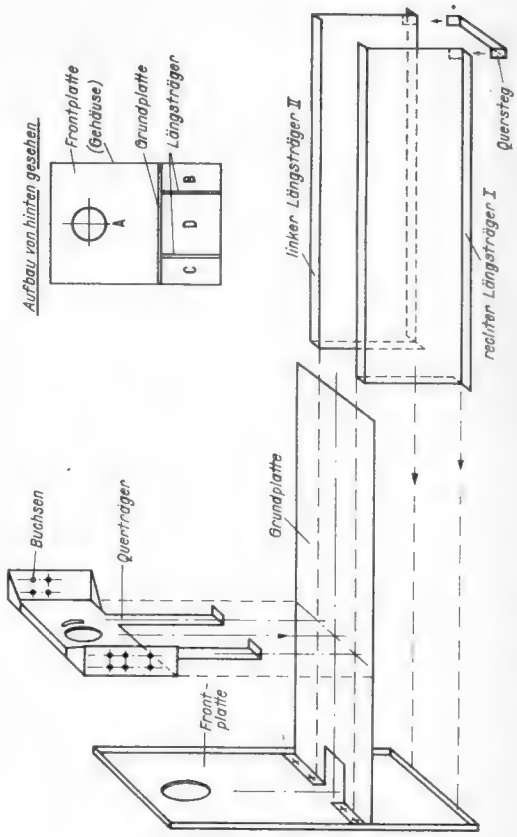


Bild 7. Frontplatte (Eisenblech 1,5 mm, schwarzer Runzellack) mit Deckplatte 300 × 220 × 1 mm (Aluminium schwarz eloxiert, Schrift graviert)

Konstruktionsseiten

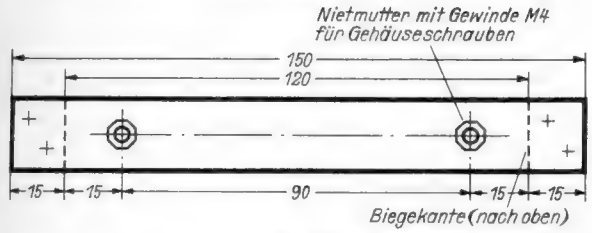


Bild 12. Quersteg (Eisenblech 1,5 mm)

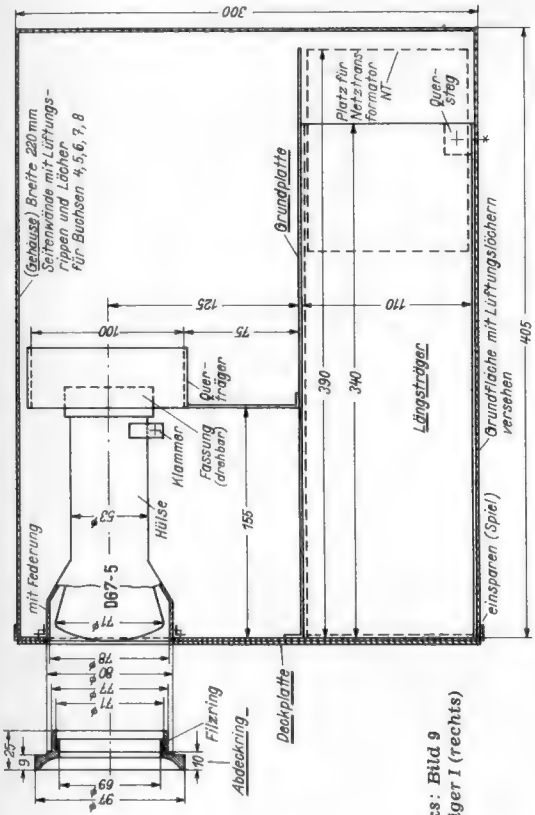
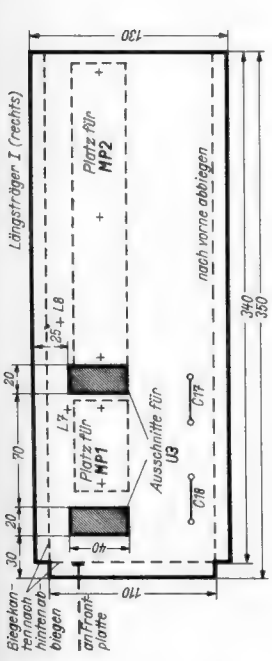
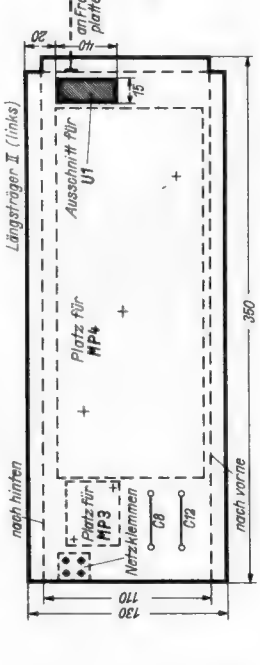


Bild 13. Gehäuse (Längsschnitt) mit eingeschobenem Chassis (Eisenblech 1,5 mm), außen schwarzer Runzellack





Links: Bild 9
Längsträger I (rechts)

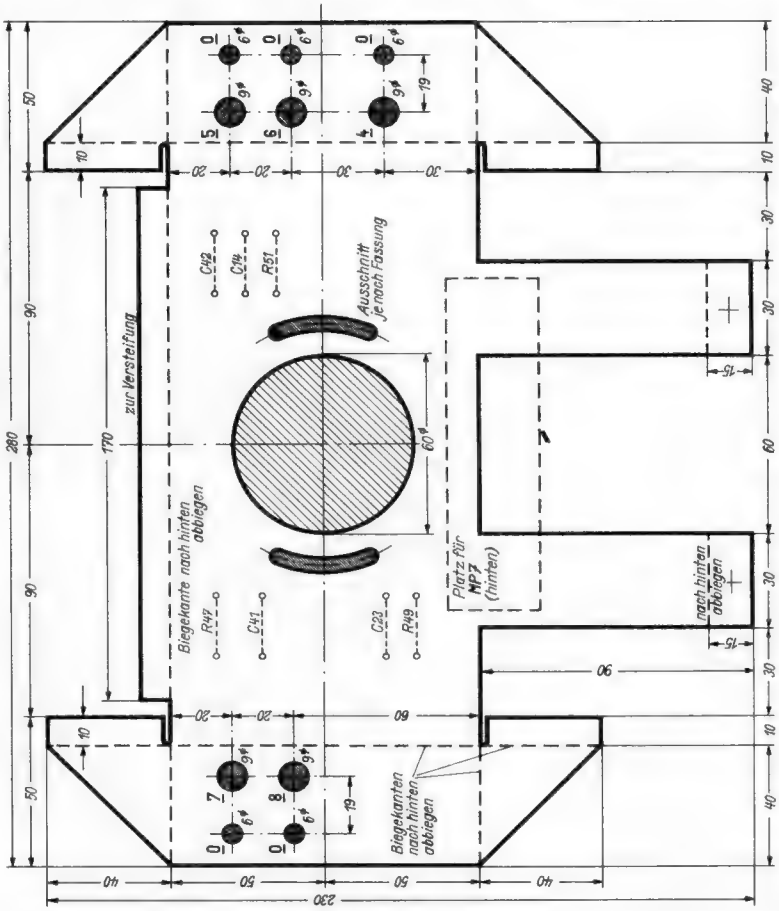


Bild 10. Querträger (Eisenblech 1,5 mm mit Kadmiumüberzug) von der Frontplatte aus gesehen

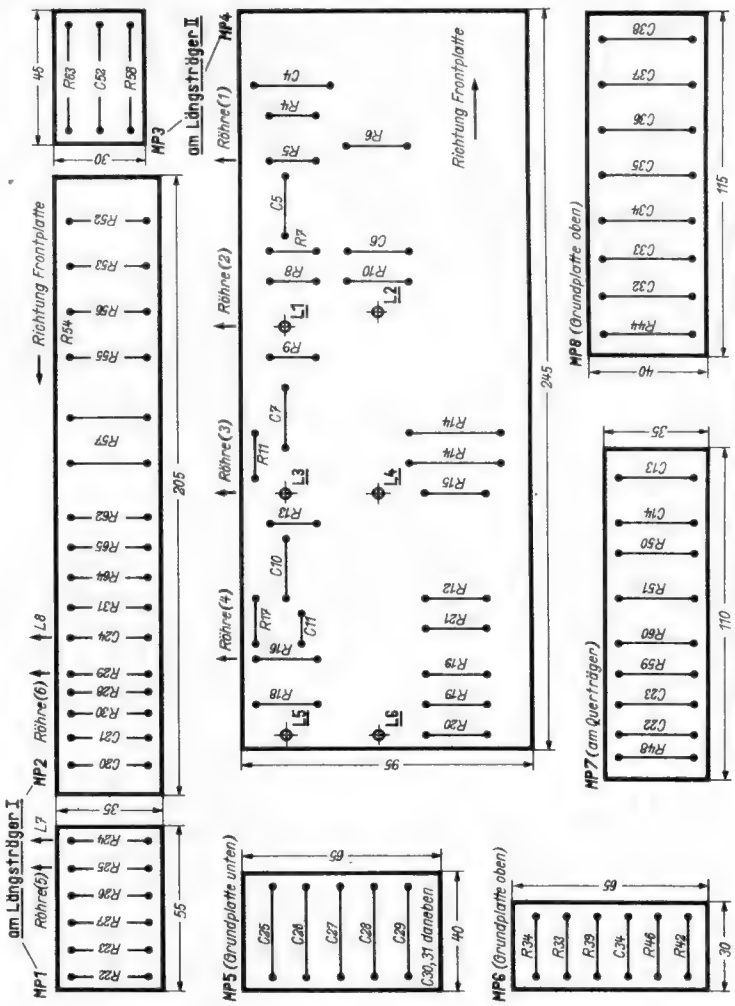


Bild 11. Isolierplatten MP 1 bis MP 8 (Hartpapier 1 mm)

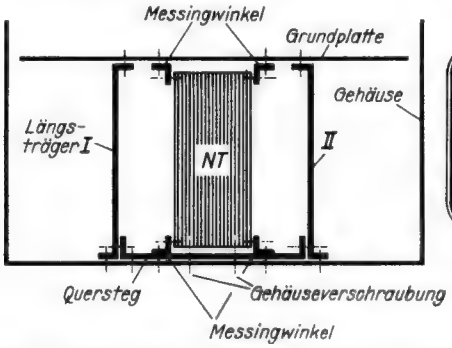


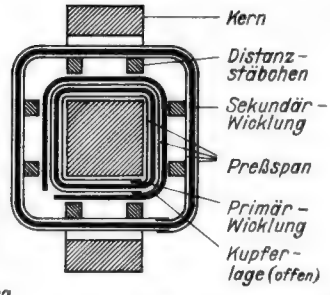
Bild 14. Magnetische Isolierung des Netztransformators vom Chassis durch Messingschienen

halten. Die Ausgangsspannung wird mit einem Diodenvoltmeter beobachtet und durch Vorabgleich der Dämpfungswiderstände R 9, R 13 und eventuell notwendige Korrektur der Spulen eine möglichst breite und lineare Frequenzkurve angestrebt.

Hierauf wird die Gesamtkurve der Stufen 1 bis 3 bei abgeschalteter PU-Stufe (4) und stillgelegtem Kippteil (Buchsenpaar 7-0 kurzgeschlossen, Umschalter U 2 in Stellung 3, Horizontal-Amplitudenregler in Nullstellung) durch Messung der Vertikalablenkung am Schirm mit Hilfe von Millimeterpapier über den ganzen Frequenzbereich aufgenommen und falls notwendig durch Nachgleichen der Entzerrungsglieder korrigiert.

Der Höhenabgleich erfolgt mit Hilfe der Spulen L 1, L 3, und L 5 bei ca. 3,5 MHz bzw. mit Hilfe der Spulen L 2, L 4 und L 6 bei ca. 5,5 MHz. Der Tiefenabfall kann eventuell noch durch Überprüfung des Winkels mit Netzfrequenz erfolgen, wobei die Netzspannung (ca. 100 V) direkt an eine Zeitablenkplatte und gleichzeitig an den Eingang des betreffenden Verstärkers geführt wird. Bei vernachlässigbarer Phasenverschiebung entsteht dann am Schirm ein schräger Strich, während eine Phasenverschiebung zu einer mehr oder weniger starken Ellipsenbildung führt.

Der Abgleich des Eingangsspannungsteilers erfolgt zunächst durch genaue Einstellung der Widerstände R 1 bis R 3 auf dekadische Teilung bei tiefen Frequenzen. Bei höheren Frequenzen werden dann die Kapazitäten C 1 bis C 3 so abgeglichen, daß der Spannungsteiler frequenzunabhängig wird.



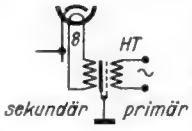


Bild 15. Schaltung und Aufbau des Heiztransformators für die Kippröhre

Durch Zuschalten der PU-Stufe (4) erfolgt dann die Symmetrierung der Ausgangsspannung durch Einstellung des Spannungsteilers R 16/17, der so abgeglichen werden muß, daß sich die Ablenkung am Schirm beim Zuschalten dieser Stufe genau auf das Doppelte erhöht. Der Frequenzabgleich dieser Stufe erfolgt dadurch, daß man dieses Verfahren bei verschiedenen Frequenzen durchführt, wobei das Verhältnis 1 : 2 über den ganzen Bereich erhalten bleiben muß und durch Einstellung von C 11 korrigiert wird. Der Abgleich des Horizontalverstärkers (Verstärkerstufe 5 und PU-Stufe 6) geht sinngemäß in gleicher Weise vor sich und erfolgt mit Hilfe der Spulen L 7, L 8 bzw. falls erforderlich durch die Widerstände R 24, 24a und die Kapazitäten C 19, 24. Die Pu-Stufe wird ebenso wie die Stufe 4 durch den Spannungsteiler R 30/28 symmetriert und durch die Kapazität C 21 auf Frequenzlinearität abgeglichen.

Die im Originalgerät erzielten Frequenzkurven zeigt **Bild 16**. In dieses Bild ist auch jene Kurve gestrichelt eingezeichnet, die sich ohne L-Kompensation ergeben würde bzw. eine Kurve, die sich bei zu geringer Dämpfung ergibt.

Sehr zweckmäßig ist eine Kontrolle des Frequenzganges mit Hilfe eines Rechteckgenerators. Hierbei kann eventuell ein weiterer Feinabgleich erfolgen. Der Rechteckgenerator muß ein möglichst sauberes Rechteck liefern. Beim Anschluß ist darauf zu achten, daß durch das Eingangskabel keine Beeinträchtigung des Frequenzganges entsteht. Wie **Bild 17** zeigt wirkt sich ein Tiefenabfall durch Dachbildung (b), ein Höhenabfall durch Abschleifung der linken Kante (c) aus, während ein Überschwingen (d) auf zu starke Höhenanhebung durch die Kompensationsglieder zurückzuführen ist. Auf die richtige Polung der Plattenanschlüsse ist dabei zu achten (Bildzeichnung von links nach rechts).

Die Empfindlichkeit der Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre kann mit Netzspannung oder mit einer einem Schwebungssummer entnommenen Spannung niederer Frequenz gemessen bzw. kontrolliert werden. Bei Kurzschluß einer Platte legt man direkt an die zweite Platte die Meßspannung und stellt auf einen Wert u ein, der eine bestimmte Ablenkung z. B. 50 mm ergibt. Die Ablenkempfindlichkeit errechnet dann zu ε (mm/V) = 50/2 . 1,4 u.

Die Ausgangsspannung des Kippgenerators wird durch Messung der Horizontalablenkung am Schirm in den einzelnen Frequenzbereichen kontrolliert. Die an Buchse 3 auftretende Kippspannung ist dabei halb so groß wie die durch die PU-Stufe verdoppelte Spannung an den Ablenkplatten.

Im Originalgerät wurden in den einzelnen Bereichen folgende Spitzenwerte der Ausgangsspannung des Kippgenerators gemessen:

Stellung des Reglers P 4

Bereich (U 3)	tief	hoch
10 ... 70 Hz	150 V	125 V
40 ... 500 Hz	125 V	110 V
250 ... 1700 Hz	150 V	120 V
1,2 ... 9 kHz	135 V	120 V
7 ... 70 kHz	135 V	110 V
25 ... 150 kHz	105 V	60 V
120 ... 550 kHz	105 V	45 V

Durch das Potentiometer P 6 ist eine Amplitudenregelung im Verhältnis 1 : 7 möglich.

Konstruktion: N. Schmidt (Laboratorium der Österreichischen Radioschau, Wien)

Beschreibung und Zeichnungsentwürfe: L. Ratheiser

Literatur: (1) Bartels: Grundlagen der Verstärkertechnik,
(2) Kerkhof-Werner: Fernsehen, Philips-Bibliothek

Einzelteilliste für KO 3

Röhren: 5 × EF 42, 3 × EL 41, 1 × EL 42, 1 × GZ 32 (oder GZ bzw. GZ 34), 1 × 1876, 1 × 150 Cl, 1 × DG 7-5 (oder DG 7-3)

Fassungen: 9 × Rimlock (Keramik), 2 × Außenkontakt, 1 × Octal für GZ 32 (oder Außenkontakt für EZ 4), eine Fassung für die Katodenstrahlröhre, eine Abschirmhülse für die Katodenstrahlröhre.

5 Schaltbuchsen, 11 Normalbuchsen 4 mm

1 Netztransf. NT, prim. 2 × 110 V, sek. 2 × 350 V/140 mA, 1 × 350 V/5 mA, 6,3 V/3,5 A, 5 V/2 A für GZ 32 (oder 6,3 V/1 A für EZ 4), 6,3 V/0,5 A und 6,3 V/1 A (mit Hochspannungsisolation).

1 Heiztransf. HT, 6,3 V/6,3 V/1 A, kapazitätsarm (s. Text)

1 Siebdrossel DR max. 500 Ω/140 mA

Schalter: 1 Umschalter U 1, 3 Stellungen, einpolig (Keramik); 1 Umschalter U 2, 3 Stellungen, 4-polig; 1 Umschalter U 3, 7 Stellungen, 2-polig; 1 Umschalter U 4, 4 Stellungen, 2-polig.

8 Eisenkerne zur Selbstanfertigung der Spulen L 1 bis L 8 (s. Text)

1 Lämpchen L 6,3 V/0,2 A

Widerstände:

¼ Watt: 1 × 50 Ω, 1 × 1,2 kΩ, 2 × 3 kΩ, 1 × 3,5 kΩ, 1 × 4 kΩ, 1 × 7,5 kΩ, 3 × 10 kΩ, 1 × 27 kΩ, 1 × 30 kΩ, 2 × 50 kΩ, 3 × 100 kΩ, 2 × 200 kΩ, 1 × 270 kΩ, 2 × 500 kΩ, 4 × 1 MΩ, 1 × 2 MΩ.

½ Watt: 1 × 50 Ω, 1 × 120 Ω, 3 × 10 kΩ, 3 × 50 kΩ, 4 × 100 kΩ, 3 × 200 kΩ, 1 × 2 MΩ.

1 Watt: 1 × 80 Ω, 1 × 180 Ω, 1 × 300 Ω, 2 × 2 kΩ, je 1 × 10 kΩ, 12 kΩ, 20 kΩ, 30 kΩ, 2 × 50 kΩ, 1 × 1 MΩ, 4 × 2 MΩ.

4 Watt: 2 × 1,5 kΩ, 2 × 2 kΩ, je 1 × 4 kΩ, 5 kΩ, 10 kΩ.

Die Widerstände R 1, 2, 3, 9, 13, 17, 18, 24, 25, 28, sind beim Abgleich des Gerätes auf den notwendigen Wert einzustellen.

Kondensatoren:

Keramik: (Trimmer oder abgleichbare Kapazitäten): 1 × 2,5 pF, 1 × 10 pF, 2 × 30 pF, 1 × 150 pF.

Glimmer: je 1 × 100 pF, 120 pF, 150 pF, 500 pF.

Papier: 500 V Betriebsspannung: 1 × 20 nF, 1 × 0,2 µF.

1000 V Betriebsspannung: je 1 × 1 nF, 2 nF, 5 nF, 2 × 10 nF, 1 × 20 nF, 1 × 25 nF, 2 × 50 nF, 1 × 0,2 µF.

Bosch-MP-Kondensatoren: 250 V Betriebsspannung (Umhüllung entfernt, s. Text): 1 × 125 nF, 4 × 0,2 µF, 1 × 0,25 µF, 4 × 0,5 µF, 1 × 0,75 µF, 2 × 1 µF.

Becherkondensatoren 2000 V: 2 × 0,5 µF.

Elektrolytkondensatoren: 1 × 100 µF/6 V, 1 × 100 µF/12 V, 1 × 8 µF/350 V, 2 × 16 µF/385 V, 1 × 32 µF/385 V, 2 × 40 µF/385 V, 1 × 32 µF/500 V.

Potentiometer (sämtlich linear):

Einfachpot.: 1 kΩ (P 4), 2,5 kΩ (P 1), 25 kΩ mit Schalt. (P 7)[1]), 50 kΩ (P 6), 2 × 100 kΩ (P 5, P 8).

Doppelpot.: 10 kΩ + 500 kΩ (P 2, 3).

Tandempot.: 2 × 1 + 1 MΩ (P 9, P 10).

[1]) Beim Potentiometer P 7 und dem angebauten Schalter ist auf ausreichende Prüfspannung und gute Isolation gegen Chassis besonders gut zu achten.

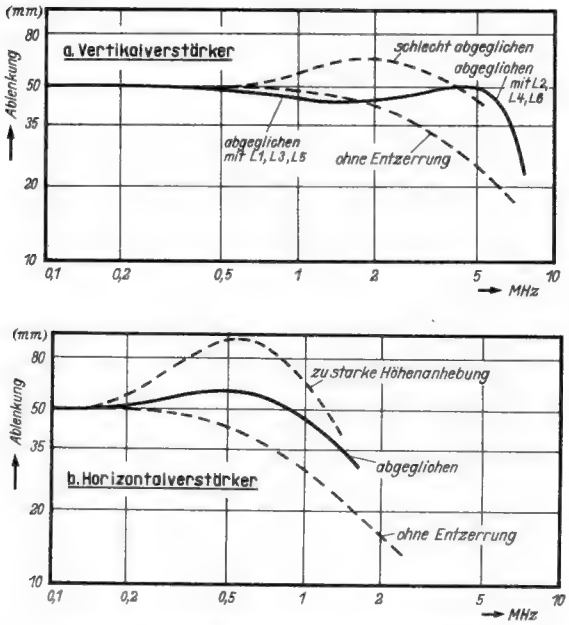


Bild 16. Frequenzkurven der Meßverstärker

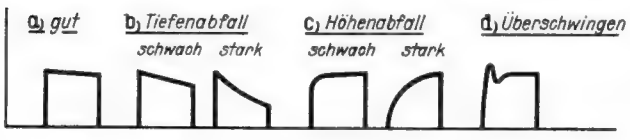


Bild 17. Prüfung des Oszillografen mit Rechteckimpulsen

Fernsehtechnik ohne Ballast

Eine Aufsatzreihe zur Einführung in die Fernsehtechnik, 25. Folge

Unsere Aufsatzreihe wird heute mit der Besprechung von zwei ausführlichen Schaltbildern von Zeilenendstufen und mit einer zusammenfassenden Betrachtung über Gesamtschaltbilder von Fernsehempfängern beendet.

Bild 140. Zeilenendstufe mit PY 81 u. EY 51

Alle Röhren einer Zeilenendstufe müssen besonders spannungsfest ausgeführt sein. An der Anode der Endröhre entstehen die hohen Rücklaufspannungsspitzen bis zu 4 kV. Man hat für diesen Zweck die Type PL 81 geschaffen. Bei ihr ist die Anode oben am Kolben herausgeführt, um Überschläge zu den anderen Röhrenkontakten zu verhindern.

Als Schalterdioden stehen die Typen PY 81 und PY 83 zur Verfügung. Im Betrieb erhält die Katode gleichfalls Spannungen bis zu 4 kV. Der Heizfaden wird aber zur Vereinfachung in den allgemeinen Heizkreis gelegt. Diese Röhrentypen müssen daher Spannungen bis zu 4000 V zwischen Heizfaden und Katode vertragen. Bei einer älteren Ausführung, der Röhre PY 80, war dies noch nicht der Fall. Der Heizfaden dieser Röhre mußte daher durch besondere Hilfswicklungen auf dem Ausgangsübertrager dem Potential der Katode genähert werden.

In der vollständigen Schaltung einer Zeilenendstufe erkennen wir außer dem Grundprinzip von Bild 139 noch eine Reihe von weiteren Einzelheiten.

Bei der Zeilenablenkung kann die Zeilenamplitude, also die Bildbreite, nicht in einer Vorstufe eingestellt werden, weil der Sägezahnstrom erst im Anodenkreis der Endröhre gebildet wird. Um die Bildbreite einzustellen, muß man unmittelbar die Amplitude des Ablenkstromes ändern. Das erfolgt hier durch eine veränderliche Induktivität z. B. in Reihe mit den Ablenkspulen. Sie wirkt als Vorwiderstand, so daß damit die Größe des Sägezahnstromes und damit die Bildbreite geregelt wird.

Aus einer Sonderwicklung des Ausgangstransformators wird eine Vergleichsspannung für die Phasensynchronisierung nach Bild 129 oder 132 entnommen.

Die überhöhte Spannung von 500 V aus der Spardiodenschaltung wird als Schirmgitterspannung für die Bildröhre verwendet. Außerdem wird mit Hilfe des 3-MΩ-Potentiometers eine regelbare Teilspannung hiervon abgegriffen. Sie führt zum Gitter 3 der mit statischer Fokussierung arbeitenden Bildröhre und dient zur Schärfeneinstellung (vgl. Bild 23).

Bild 141. Zeilenendstufe mit PY 83 u. DY 80

Die richtige Bemessung des Zeilenausgangsübertragers und der Bildspulen erfordert viel Erfahrung. Deshalb werden von den Bildröhrenfabriken meist fertige Ablenkaggregate zu den Bildröhren geliefert. Der Zeilenablenktransformator ist wegen der hohen Frequenz nicht aus Eisenblech, sondern mit einem Ferritkern aufgebaut. Die Breite des Bildes, also die Zeilenamplitude, wird hier mit einem besonderen Regler an der Anode der Röhre PL 80 eingestellt. Er besteht aus zwei Spulen, deren Induktivitäten gegensinnig verändert werden, so daß der Anodenanschluß elektrisch zwischen den Anzapfungen 8 und 10 hin- und hergeschoben wird.

Die Spannung an C 1 beträgt 315 V. Dies ergibt zusammen mit der Betriebsspannung etwa 540 V für das Schirmgitter der Bildröhre.

Der Stromanstieg in den Zeilenablenkspulen muß ebenso wie bei der Bildablenkung korrigiert werden, um eine gleichmäßige Bewegung auf dem Bildschirm zu erzielen. Hierzu dienen die Kondensatoren C 2 bis C 4 sowie die regelbare Selbstinduktion ZL. Über den Anschluß 4 des Ausgangsübertragers wird eine gegenphasige Spannung abgegriffen. Mit Hilfe des Linearitätsreglers ZL läßt sich der gewünschte Zeilenverlauf einstellen. In der Praxis erfolgt dies mit einem Balkengenerator mit senkrechten Balken. Der Regler ist so einzustellen, daß die Balken gleichen Abstand voneinander haben.

Die getrennte Wicklung mit den Anschlüssen 1, 2 und 3 dient verschiedenen Zwecken. Zwischen 1 und 2 kann ein negativer Impuls entnommen werden. Er wird dem Gitter der PL 81 überlagert, damit die Röhre während des Rücklaufes sicher gesperrt wird. Ferner kann man diese negativen Impulse dem Steuergitter oder Schirmgitter der Bildröhre aufmodulieren. Sie unterdrücken dann mit Sicherheit den Zeilenrücklauf auf dem Bildschirm. Den gleichen Zweck erreicht man, wenn man positive Impulse vom Anschluß 3 entnimmt und an die Katode der Bildröhre führt. Außerdem können dieser Hilfswicklung Vergleichsspannungen für Synchronisierschaltungen nach Bild 129 oder 132 entnommen werden.

Zusammenfassung

Anders als bei der Entwicklung der Rundfunkgeräte während der letzten dreißig Jahre wird dem Werkstattmann und dem Amateur im Fernsehempfänger von vornherein ein ziemlich ausgereiftes Gerät vorgestellt, dessen verwickelte Schaltungstechnik vielfach denjenigen abschreckt, der allmählich vom Einkreisempfänger bis zum FM-Superhet in die Rundfunkempfängertechnik eingeführt wurde. In der heute zu Ende gehenden Aufsatzreihe ist deshalb eine möglichst feine Unterteilung in Einzelstufen vorgenommen worden, um das Verständnis zu erleichtern. Wer den Zweck und die Wirkungsweise dieser Einzelstufen beherrschen lernt, wird auch bald das sinnvolle Zusammenarbeiten in der Gesamtschaltung verstehen.

Nun sind aber Fernsehempfänger-Schaltbilder stets als Ganzes dargestellt. Deswegen werden einige Richtlinien willkommen sein, um eine Gesamtschaltung aufgliedern und besser überblicken zu können. Wir gehen dabei von drei Festpunkten aus: Antenneneingang, Bildröhre und Lautsprecher.

Bildteil

Zwischen Antenneneingang und Katode bzw. Steuergitter der Bildröhre muß die eigentliche Empfangsschaltung liegen, im Prinzip ein Überlagerungsempfänger, wie wir ihn seit Jahren vom AM-Super kennen. Diese Schaltung besteht aus: Hf-Vorstufe, Oszillator, Mischstufe, Zf-Verstärker, Signalgleichrichter und Endstufe.

Hf-Vorstufe, Oszillator und Mischstufe bilden eine Einheit, den Kanalschalter. Er ist im Schaltbild meist von gestrichelten Linien als Zeichen für eine besondere Abschirmhaube umgeben. Innerhalb dieser Einheit sind die einzelnen Funktionen an folgenden Merkmalen zu erkennen:

Die Hf-Vorstufe besitzt umschaltbare Spulensätze für die einzelnen Kanäle im Gitter- und Anodenkreis. Als Röhre wird vorwiegend eine Doppeltriode in Cascode-Schaltung verwendet.

Die Mischröhre enthält einen umschaltbaren Gitterkreis (gekoppelt mit dem Anodenkreis der Vorstufe) und einen festabgestimmten Anodenkreis für die Zwischenfrequenz.

Der Oszillator besitzt einen umschaltbaren Schwingkreis. Nur dieser Kreis enthält einen stetig veränderlichen Drehkondensator zur Feinabstimmung.

Auf den Anodenkreis der Mischröhre folgt der Bild-Zf-Verstärker, äußerlich kenntlich am gleichförmigen Aufbau von drei oder vier Pentodenstufen mit fest eingestellten Schwingkreisen. Am letzten Zf-Kreis liegt dann der Bildsignal-Gleichrichter, eine Röhren- oder eine Germaniumdiode. Kennzeichnend für diesen Gleichrichter ist der niedrige Arbeitswiderstand von nur 2 bis 3 kΩ. Andere Dioden besitzen meist höhere Ableitwiderstände und dienen zur Kontrastregelung oder zur Schwarzsteuerung. Die Bild-Nf-Spannung an dem niederohmigen Diodenwiderstand wird stets dem Steuergitter einer Verstärkerröhre zugeführt, entweder einer Vorröhre, z. B. der EF 80, oder unmittelbar der Endröhre, z. B. der PL 83. Einige Spulen zum Anheben der hohen Frequenzen dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, daß wir uns hier bereits im Bild-„Nf"-Teil befinden, denn von der Anode der Endröhre führt eindeutig eine Leitung zur Katode oder zum Gitter 1 der Bildröhre.

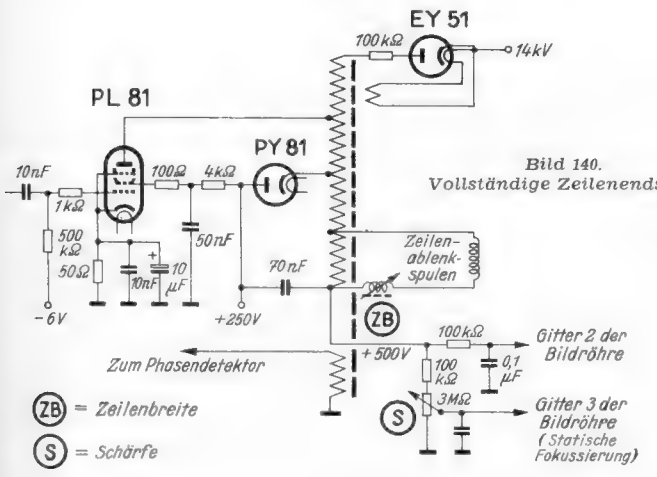


Bild 140. Vollständige Zeilenendstufe

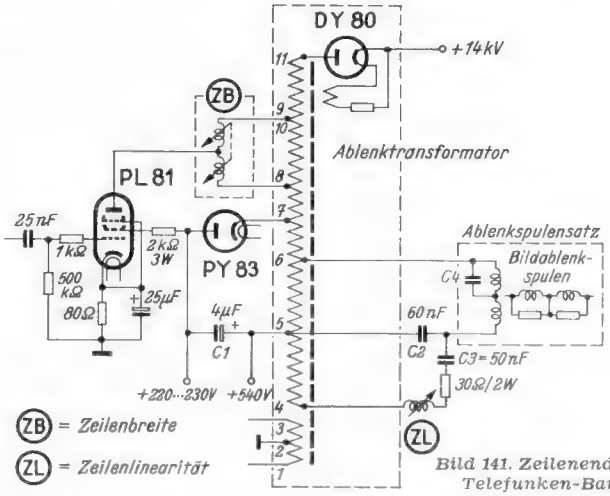


Bild 141. Zeilenendstufe mit Telefunken-Bauteilen

Damit liegt der Weg des Fernsehsignals fest, und bei der Fehlersuche, z. B. mit dem Oszillografen, können diese Stufen auf das charakteristische Bild der sich ständig ändernden Zeilenmodulation hin abgetastet werden.

Tonteil

Der Tonteil wird am besten rückwärts vom Lautsprecher aus verfolgt. Hier liegen ganz bekannte Verhältnisse vor. Von hinten nach vorn folgen aufeinander: Endröhre — Nf-Vorröhre — Ratiodetektor (bei manchen Geräten Phasenwinkel-Demodulator mit einer Röhre EQ 80) — dann eine oder zwei Zf - Stufen außerhalb des bereits betrachteten Bild-Zf-Kanals.

Nun ist darauf zu achten, woher die Zuführung zum Gitterkreis dieser ersten selbständigen Zf - Röhre des Tonteils kommt. Zweigt die Zuführung hinter der Bildgleichrichterdiode ab, dann arbeitet das Gerät mit Differenztonverfahren. Kommt die Zuführung aber unmittelbar aus dem Bild-Zf-Teil (meist zwischen der zweiten und dritten Zf-Röhre), dann liegt ein Paralleltonempfänger vor.

Die Fehlersuche im Tonteil entspricht der in einem normalen UKW-Super. Hierzu würde sich also ein Signalverfolger am besten bewähren.

Amplitudensieb

Von der Anode der Bild - Nf - Endröhre führt stets eine Leitung über RC-Schaltelemente zum Gitter einer weiteren Röhre. Diese wirkt als Amplitudensieb für die Synchronisierimpulse und ist meist an einer Audionkombination vor dem Gitter zu erkennen. Vielfach wird hier eine Doppelröhre, z. B. die ECC 82, oder eine ECL 80 verwendet. Das zweite System dient dann dazu, um die andere Seite der Impulse zu beschneiden.

Zeilenablenkteil

Da oft recht schwer zu erkennen ist, wo hinter dem Amplitudensieb die Verzweigung in Raster- und Zeilenimpulse vorgenommen wird, verfolgt man die Schaltung des Zeilenablenkteils am besten ebenfalls von rückwärts aus. Der Übertrager, an den zwei Dioden angeschlossen sind, ist stets der Zeilenausgangs-Übertrager. Die Bestätigung hierfür geben die Typenbezeichnungen dieser Dioden. Sie enthalten fast immer ein „Y", z. B. DY, EY oder PY.

Dieser Ausgangsübertrager liegt im Anodenkreis eines Endröhrensystems. Die Stufe davor ist der Zeilensperrschwinger, kenntlich an einem rückgekoppelten Schwingkreis. Von hier nach vorn zu dem schon identifizierten Amplitudensieb weitergehend muß man die Zeilensynchronisier-Schaltung erfassen. Dieser Teil wird dem Anfänger zunächst die größten Schwierigkeiten machen. Hier hilft nur ausdauerndes Studium der verschiedenen Veröffentlichungen über Zeilensynchronisier-Schaltungen und das systematische Lesen von Schaltbildern.

Rasterablenkteil

Der zweite, einfacher aufgebaute Übertrager im Anodenkreis eines Endröhrensystems (PL 82 oder ECL 80) bleibt nun nur noch für Rasterablenkteil übrig. Wieder rückwärtsgehend muß man hier auf den Rastergenerator (Sperrschwinger oder Multivibrator) treffen, der meist über ein mehrteiliges RC-Glied vom Amplitudensieb her synchronisiert wird. Hiermit ergibt sich dann eindeutig die Ausgangsstufe des Amplitudensiebes, denn hier führen die Synchronisierleitungen für Zeilen- und Rasterablenkteil zusammen.

Nach diesen Gesichtspunkten läßt sich bei Fleiß und Übung jedes Fernsehempfänger-Schaltbild analysieren. Sehr erleichtert würde das Verständnis, wenn die Industrie beim Zeichnen der Schaltbilder nicht nur den gut ausgebildeten Labor-Ingenieur, sondern auch den Werkstatt-Techniker berücksichtigen würde. Er kann sich viel leichter in die Schaltung einarbeiten, wenn folgende Punkte beachtet werden:

1.) Die einzelnen Stufen der Schaltung und vor allem die Schaltzeichen für Bedienungselemente sind mit Hinweisen auf die Wirkung zu versehen, wie: Feinabstimmung, Helligkeit, Schärfe, Rastersynchronisierung, Zeilensynchronisierung usw.

2.) Systeme von Verbundröhren sind getrennt an den Stellen der Schaltung zu zeichnen, wo sie stromlaufmäßig hingehören. Bereits die Schaltung eines einfachen Nf-Teils mit einer Röhre ECL 80 wird z. B. viel deutlicher, wenn die Systeme getrennt gezeichnet und die Kopplungselemente dazwischen angeordnet werden.

3). An wichtigen Spannungspunkten sind vereinfachte Darstellungen der dort vorhandenen Spannungskurven für die Kontrolle mit dem Oszillografen anzubringen.

Diese Richtlinien lassen sich leicht innerhalb der Schaltbilder einer Firma durchführen. Wenn darüber hinaus noch eine allgemeine Einigung zwischen den Firmen erfolgen würde, um die verschiedenen Teile der Schaltung, wie Kanalschalter, Bildteil, Tonteil, Ablenkteil, Netzteil in etwa gleicher Anordnung zu bringen, dann wird die Arbeit des Werkstatt-Technikers wesentlich vereinfacht und erleichtert.

Ing. O. Limann

Eine 16-Element-Fernsehantenne

Betrachtet man die Abbildung einer Hischmann-Fernsehantenne Fesa 600, so könnte man zunächst glauben, daß es sich hierbei um eine vierstöckige Antenne mit vier Strahlern und vier Reflektoren, also insgesamt acht Antennenelementen, handelt. Von der Herstellerfirma wird aber diese Form als 16-Element-Antenne bezeichnet. Wie erklärt sich diese scheinbare Unstimmigkeit?

Nun, hierzu muß man die Abmessungen der Antennenstäbe kennen. Die Länge der scheinbaren Dipolhälften beträgt nämlich nicht ein Viertel der Wellenlänge, wie in **Bild 1a**, sondern sie sind nach **Bild 1b** für die mittlere Betriebsfrequenz $\lambda/2$ lang! Das bedeutet aber, daß eigentlich zwei normale durchgehende Dipolstäbe nebeneinander in einer Flucht befestigt sind.

In der Mitte eines abgestimmten Dipols nach Bild 1a ist bekanntlich die Spannung Null und der Strom ist am größten. An seinen Enden dagegen ist der Strom Null und die Spannung ist am größten. Man nennt deshalb einen in seiner Mitte angeschlossenen Halbwellendipol stromgespeist, weil das Antennenkabel im Strombauch angeschlossen ist.

Ordnet man nach Bild 1b zwei Dipolstäbe nebeneinander an, so liegt an der Stoßstelle ein Spannungsbauch. Schaltet man hier ein Antennenkabel an, so erhält man eine spannungsgespeiste Antennenanordnung, die also aus zwei Dipolen besteht. Ein stromgespeister Dipol besitzt einen Fußpunktwiderstand von rund 75 Ω. Ergänzt man ihn zu einem Faltdipol, so ergeben sich 300 Ω. Zwischen zwei spannungsgespeisten gestreckten Halbwellendipolen besteht dagegen ein Fußpunktwiderstand von ungefähr 1000 Ω. Die Antenne Fesa 600 besteht also nach **Bild 2** aus acht gestreckten Dipolen und acht zugehörigen Reflektoren; damit stellt sie in der üblichen Zählweise also tatsächlich eine 16-Element-Antenne dar. Da hierbei vier Halbwellen-Dipolpaare mit je 1000 Ω parallel geschaltet sind, entsteht demnach ein Fußpunktwiderstand von 250 Ω, der gut an das übliche 240-Ω-Kabel angepaßt ist. Die äußeren Verbindungsleitungen müssen hierbei gekreuzt sein, das Antennenkabel wird an dem Kabelanschlußstück in der Mitte der Verbindungsleitungen angeschlossen. Die elektrischen Eigenschaften und das Richtdiagramm dieser Antenne wurden bereits in der FUNKSCHAU 1953, Heft 1, S. 6, behandelt. Welche Vorteile bietet nun aber diese Anordnung?

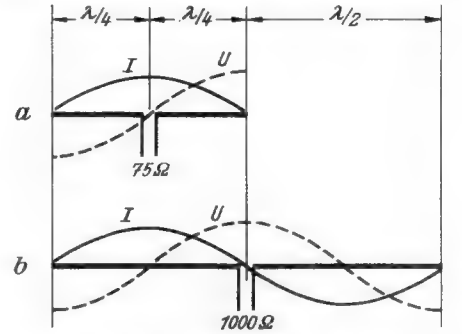


Bild 1. Halbwellendipole. a = ein stromgespeister Halbwellendipol; b = zwei spannungsgespeiste Halbwellendipole

Die Vorteile sind — neben der guten Richtwirkung und der Breitbandigkeit — vor allem konstruktiver Art. Hier werden nämlich acht Strahlerelemente mit nur vier Isolatoren gehalten und dabei ergibt sich ein Minimum an Verbindungsleitungen! Auch für die acht Reflektoren sind nur vier Befestigungspunkte erforderlich. Die ganze Konstruktion wird also leichter und einfacher; sie ist daher weniger anfällig gegen Sturm und Korrosion.

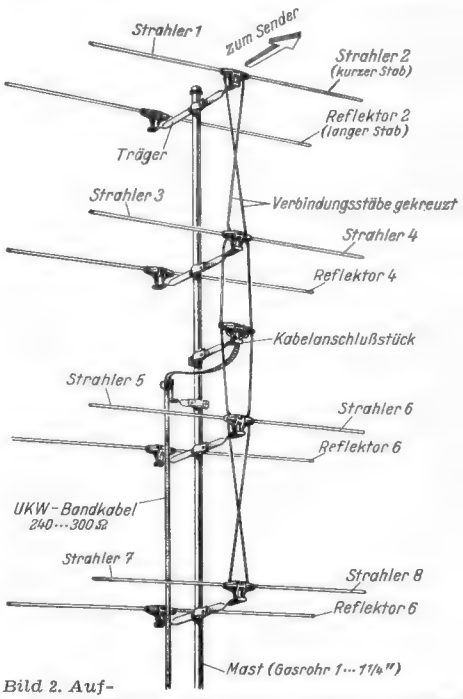


Bild 2. Aufbau der Hirschmann-Fernsehantenne Fesa 600

Das Prinzip dieser Anordnung wird z. B. bei den Antennenfeldern der Richtfunk-Fernsehverbindung Berlin-Hamburg angewendet. Für den Fernseh-Teilnehmer ergibt sich aber noch ein weiterer wichtiger Vorteil. Diese Antenne ist nicht nur für Fernsehen in Band III, sondern gleichzeitig für den UKW-Rundfunkempfang im Band II geeignet. Die mittlere Wellenlänge ist ja hierbei etwa doppelt so groß wie beim Fernsehband III. Die Stabpaare der Fesa 600 wirken daher im 3-m-Band gerade als in der Mitte angeschlossene stromgespeiste Halbwellendipole. Allerdings müßten in diesem Fall korrekterweise die beiden Reflektorstäbe am Isolator kurzgeschlossen werden. Aber auch so leistet die Antenne wesentlich mehr als ein UKW-Faltdipol. Bedingung ist natürlich, daß UKW- und Fernsehsender in gleicher Richtung liegen. Dies ist aber vielfach der Fall, weil man auf den Sendetürmen die Strahler für beide Betriebsarten unterbringt. Andernfalls müßte man die Antenne drehbar ausbilden.

Auch der Kurz-, Mittel- und Langwellenempfang ist infolge der verhältnismäßig großen Ausdehnung recht gut. Man kann sie daher als ausgesprochene Allwellen-Antenne für das Fernsehen und für alle Rundfunkbereiche verwenden.

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Regeltransformator ohne Stromunterbrechung

Bei selbstgebauten Regeltransformatoren mit normalen Stufenschaltern werden beim Weiterschalten die nebeneinanderliegenden Kontakte kurzzeitig nach **Bild 1** verbunden. Der dazwischenliegende Wicklungsteil wird also kurzgeschlossen, die auftretenden Kurzschlußstromstöße gefährden die Lebensdauer des Transformators.

Ordnet man nach **Bild 2** jeweils zwischen zwei spannungsführenden Kontakten einen Leerkontakt an, dann werden zwar Wicklungskurzschlüsse vermieden, aber bei jeder Umschaltung wird die volle Last aus- und wieder eingeschaltet. Auch dies ist auf die Dauer für den Transformator nicht günstig. Übrigens ist zweckmäßig in Schaltbildern darauf hinzuweisen, daß Kurzschlüsse nach Bild 1 zu vermeiden sind und besser die Schaltung Bild 2 anzuwenden ist. Dieser Hinweis „unterbrechend" findet sich z. B. in der FUNKSCHAU 1953, Heft 6, Seite 105, beim Schalter S 1 in Bild 2.

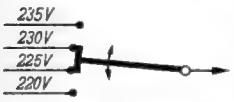


Bild 1. Bei nebeneinanderliegenden Kontakten eines Regeltransformators wird beim Umschalten eine Teilwicklung kurzgeschlossen

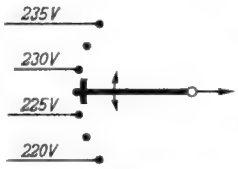


Bild 2. Ein Leerkontakt zwischen zwei spannungsführenden Kontakten vermeidet Kurzschlüsse, jedoch wird jedesmal der Strom unterbrochen

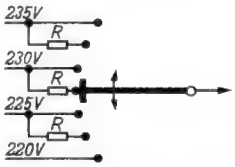


Bild 3. Durch Hilfswiderstände R kann die vollständige Unterbrechung vermieden werden

Die Nachteile der beiden bisher beschriebenen Anordnungen werden durch die in **Bild 3** dargestellte Schaltung vermieden. Der Schleifer soll beim Schalten von einem Kontakt zum anderen die Kontakte kurzschließen. Zwischen dem Spannungsanschluß und dem Zwischenkontakt ist je ein Widerstand R angeordnet, der beim Umschalten zwar eine Mehrbelastung der Teilwicklung ergibt, aber direkte Wicklungskurzschlüsse wie in Bild 1 vermeidet. Die Widerstände sind so zu bemessen, daß sie den maximalen Dauerstrom des Transformators aufnehmen können. Überträgt der Transformator z. B. max. 450 W, so ergibt dies für 220 V etwa 2 A Dauerstrom. Der Widerstand muß dann für die 5-V-Anzapfungen einen Wert von 5 : 2 = 2,5 Ω erhalten. Die 5-V-Wicklung wird dann zwar beim Umschalten unter Vollast kurzzeitig mit den 2 A des Verbrauchers und den 2 A, die durch den Widerstand fließen, belastet, dies ist aber viel günstiger als ein glatter Kurzschluß.

Die Widerstände stellt man zweckmäßig aus hochbelastbaren Heizwendeln von Kochplatten oder Bügeleisen her. Sie sollen nur beim Regeln Strom führen, d. h. in der Arbeitsstellung soll der Schleifer stets auf dem eigentlichen Spannungskontakt stehen. Zweckmäßig sind deshalb die Rasten des Schalters für die Zwischenstellungen zu entfernen.

Walter Hoffmann

Anmerkung der Redaktion: In industriemäßigen Regeltransformatoren vermeidet man übrigens die anfangs geschilderten Schwierigkeiten dadurch, daß man als Schleifkontakt ein Kohlestück verwendet, das einen gewissen inneren Widerstand besitzt, durch den Kurzschlüsse zwischen zwei benachbarten Kontakten vermieden werden.

Praktisches Elektrowerkzeug

Erstklassiges Werkzeug ist überall die Voraussetzung für gute Arbeit. Für passionierte Bastler, Reparatur-Werkstätten und kleinere Handwerksbetriebe hat die Robert Bosch GmbH, Stuttgart, jetzt das neue „Combi-Elektrowerkzeug" herausgebracht. Es besteht aus einem Handmotor mit Zubehör, sieben verschiedenen Spezialbohrern, drei verschiedenen Fräsern, Pinselbürste, Rundbürste, Schleifscheibe, Schmirgelkörper und einer Haltevorrichtung zum Befestigen des Handmotors am Tisch, alles in einem passenden Stahlblechkoffer untergebracht. Die **Bilder** zeigen den Werkzeugkoffer mit den verschiedenen Teilen sowie einige Anwendungsmöglichkeiten. Weitere Zusatzgeräte sind: Kreissäge, Hobeltisch, Bandsäge, Zinkenfräseinrichtung usw.

Bild 1. Bosch-Combi-Elektrowerkzeug mit Zubehör

Der Handmotor kann überall, auch an jeder nicht geerdeten Steckdose angeschlossen werden, denn er ist vollisoliert und gegen Berührungsspannung doppelt gesichert. Die technischen Daten des Allstrommotors sind: vollisoliert und rundfunkentstört, Leistungsaufnahme 100 Watt, Spindeldrehzahl bei Vollast 1000 U/min, Gewicht ohne Kabel 1,8 kg, Schutzkapsel aus unzerbrechlichem Kunststoff. Das komplette Gerät mit Koffer wird unter der Bezeichnung EW/UBJ 54/90...S 100 zum Preise von 198 DM geliefert.

-an

Schwarzbrennen von Stahlteilen

An älteren oder selbstgebauten Geräten findet man oft, daß Stahlteile wie Schrauben, Muttern, Schellen usw. verrostet sind. Ein rostiger Schraubenkopf auf einer sauber lackierten oder blanken Fläche sieht aber sehr unschön aus; er läßt das ganze Gerät minderwertig erscheinen.

Eine einfache Abhilfe dagegen ist das Schwarzbrennen der Schrauben oder Muttern: Die Stahlteile werden auf ein Blech gelegt, das man auf einer elektrischen Heizplatte erwärmt. Zeigen die Teile eine blaue bis violette Färbung (dies entspricht einer Temperatur von ca. 300° C), so werden sie in ein Ölbad geschüttet (abgeschreckt). Hierzu verwendet man zweckmäßig eine mit Öl gefüllte Blechbüchse, in die man ein Sieb hängt, um so die Teile nach dem Abkühlen leicht herausnehmen zu können. Als Ölbad genügt verbrauchtes Autoöl. Die Schrauben sind nun mit einer schwarzglänzenden gut aussehenden Oberfläche versehen, die sie vor dem Verrosten schützt.

N. Schreiber

Zweckmäßige Arbeitstischauflage

Beim Arbeiten mit empfindlichen Niederfrequenzverstärkern macht sich bei frei liegenden Schaltungsteilen oft eine starke Brummeinstreuung störend bemerkbar, die von der Holzplatte des Arbeitstisches herrührt, insbesondere wenn Netzleitungen darunter verlaufen oder wenn das Holz mit leitfähigen Beizen behandelt wurde. Um solche Brummeinflüsse wirksam auszuschalten, hat sich für Rundfunkarbeitstische, besonders in Entwicklungslabors und Spezialwerkstätten, eine feste Tischplatten-Auflage aus einer Spezialsorte der bekannten „Resopal"-Kunststoffplatten bewährt, und zwar kommt die Ausführung mit eingelegter Aluminiumfolie innerhalb der Isolierschichten zur Anwendung.

Diese Resopal-Kombiplatten, die in allen Farbtönungen lieferbar sind, besitzen nicht nur eine äußerst harte und somit kratzfeste Oberfläche, sondern sie sind sogar unempfindlich gegen brennende Zigaretten. Da die Platten einseitig aufgerauht geliefert werden, können sie wie gewöhnliche Holzfurnierplatten mit handelsüblichen Kaltleimen von jeder Tischlerei verarbeitet werden. Die Normalgrößen sind 80 × 175 cm, 105 × 105 cm und 125 × 280 cm. Um eine hochwertige Abschirmung zu erreichen, ist die Aluminium-Zwischenfolie gut zu erden.

Daß die farbenfrohe und glänzende Oberfläche der Platten den Werktischen eine besonders freundliche Note verleiht, wissen fort-

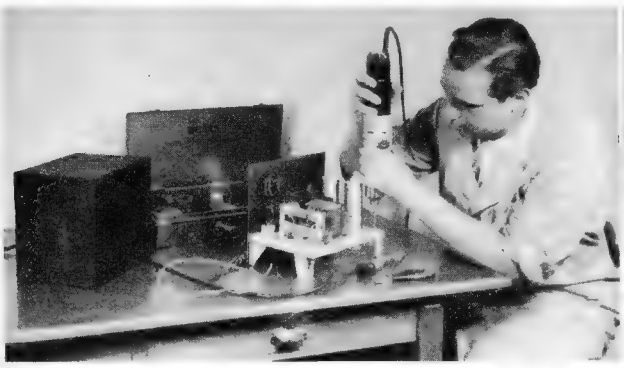


Bild 2. Verwendung des Bosch-Combi-Elektrowerkzeuges als Handbohrmaschine

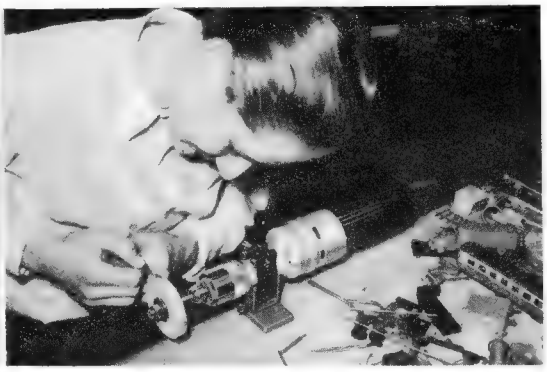


Bild 3. Nachschleifen von Werkzeugen

schrittliche Betriebe zu schätzen. Auch für kleinere Schalttafel- und Anschlußklemmen-Aufbauten usw. lassen sich Resopal-Platten, insbesondere die Mehrschicht-Gravierplatten vorteilhaft anwenden. H. Br.

Hersteller:
H. Römmler GmbH, Groß-Umstadt/Odenwald

Bergkamerad -

Verbesserungen und Ergänzungen

Die beiden Bauanleitungen „Taschenempfänger Bergkamerad" und „Bergkamerad L" (FUNKSCHAU 1953, Heft 1, Seite 9, u. Heft 3, S. 45) haben so großes Interesse gefunden, daß nachstehend noch einige Ergänzungen mitgeteilt werden sollen.

Ergänzungen zum Taschenempfänger

1. Da bei der Endröhre DL 92 nur die eine Heizfadenhälfte benützt wird, läßt sich beim Nachlassen der Emission die andere Fadenhälfte verwenden, so daß die Röhre wieder vollwertig wird.

2. Die Röhren besitzen bisweilen Klingneigung. Um diese unangenehme Eigenschaft zu mindern, wird die Fassung zweckmäßig federnd aufgehängt. Dazu werden die Befestigungslöcher für die Röhrenfassungen im Teil 11 (Heft 1/1953) auf 4 mm aufgebohrt. Aus etwa 1 bis 1,5 mm starkem Filz werden mit Locheisen für 4 und 6 mm Durchmesser Scheiben ausgeschlagen und diese mit einer starken Nadel in der Mitte durchstochen. Aus Preßspan oder dünnem Blech (0,3 mm) werden ebenfalls 4-mm-Scheiben herausgeschlagen und in der Mitte durchstochen, so daß kleine Beilagscheiben entstehen.

Auf einen 1 mm starken Splint werden nun aufgereiht: Beilagscheibe, 6-mm-Filzscheibe, zwei Stück 4-mm-Filzscheiben, Röhrenfassung, 6-mm-Filzscheibe, 4-mm-Filzscheibe, Befestigungsblech (Teil 11) und 6-mm-Filzscheibe. Anschließend wird der Splint gespreizt und scharf umgebogen **(Bild 1)**.

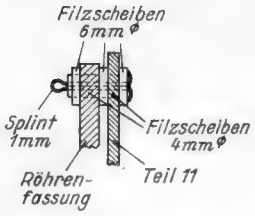


Bild 1. Federnde Befestigung der Röhrenfassung

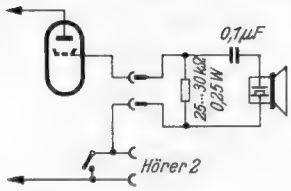


Bild 2. Anschluß eines Kristallkopfhörers mit einem ohmschen Anodenwiderstand

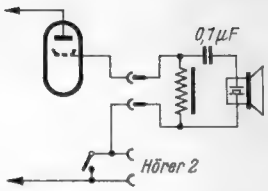


Bild 3. Anschluß eines Kristallkopfhörers mit einer Anodendrossel

Hierbei ist darauf zu achten, daß Splint, Fassung und Befestigungsblech sich nicht direkt, sondern nur über den Filz berühren. Durch diese Befestigung werden die Röhren auch im rauhen Betrieb weitgehend geschont.

3. Unter Umständen kann das Röhrenklingen auch durch Ringe aus 1-mm-Bleiblech beseitigt werden, die über die Röhren geschoben und mit einem Tropfen Uhu festgelegt werden. Diese Maßnahme kann auch bei anderen Röhren und Geräten Abhilfe schaffen.

4. Magnetische Kleinsthörer, wie sie bei Schwerhörigengeräten Verwendung finden, können selbstverständlich auch an den „Bergkamerad" angeschlossen werden. Allerdings ist dabei zu beachten, daß der Innenwiderstand dieser Hörer meist nur etwa 100 bis 200 Ω beträgt. Deshalb muß ein Ausgangstransformator in Miniatur-Ausführung verwendet werden, dessen Primär-Impedanz möglichst hoch sein soll.

5. Das Anschließen eines Kristallhörers ist gleichfalls möglich. Diese Hörer sind jedoch hochohmig und müssen gleichstromfrei angeschlossen werden. Als Außenwiderstand ist hierfür ein Widerstand von 25 bis 30 kΩ (0,25 W) nötig, ferner ein Kondensator von mindestens 0,1 µF Kapazität **(Bild 2)**. Größere Lautstärke und besseren Klang ergibt allerdings eine Ausgangsdrossel mit möglichst hoher Impedanz **(Bild 3)**.

Verbesserungen am Lautsprecher-Zusatzgerät

6. Um die Betriebskosten des Bergkamerad in Hütten, im Gartenhaus usw., also überall dort, wo er viel „stationär" betrieben wird, noch weiter zu senken, werden zweckmäßig an der linken Seite des großen Chassis noch 3 Buchsen angebracht, um eine größere 6-Volt-Batterie anschließen zu können. Für diese beiden Buchsen ist vor der Anodenbatterie innerhalb des Chassis noch reichlich Platz. Damit sie von außen zugänglich sind, werden an dieser Stelle des Gehäuses zwei Löcher mit einem 3,5-mm-Locheisen ausgestanzt. Die beiden Buchsen werden parallel zu den 6-Volt-Anschlüssen der Stabbatterien gelegt. Beim Anstecken einer äußeren Batterie müssen allerdings die beiden Stabbatterien aus dem Gerät entfernt werden.

7. Die Bedienung wird weiter vereinfacht, wenn die Heizbatterie-Attrappe vermieden wird. Stattdessen wird eine Kontaktnase isoliert auf Chassis II angebracht und zwar so, daß sich beim Einschieben des Taschengeräts die Heizbatterie-Klemmfeder auf diese Nase aufschiebt. Dies ist der positive Heizkreisanschluß. Der negative Anschluß wird durch eine einfache Messingblattfeder hergestellt, die auf der dem Nf-Übertrager zugewandten Seite des Chassis II isoliert befestigt wird, damit der „positive" Anodenanschlußstecker nicht über die Befestigungsschrauben auf der Frontplatte mit dem negativen Chassis in Verbindung kommen kann. **Bild 4** veranschaulicht den Einbau dieser Teile. Im Chassis nach Bild 4 (Heft 1/1953) ist allerdings noch ein Ausschnitt vorzusehen, damit die Nase in das Chassis des Taschengeräts greifen kann und mit der Heizbatteriefeder Kontakt bekommt. Konrad Sauerbeck

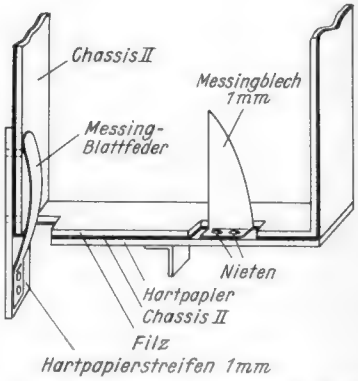


Bild 4. Kontaktstücke zum Durchschalten der Heizbatterie

Opta-Rundfunktisch

Eine neuartige, sehr geschmackvolle Form für Empfangsgeräte hat Loewe-Opta, Berlin-Steglitz, mit seinem Rundfunktisch 2454 T gefunden. In einen 70 cm hohen Tisch ist ein 7-Röhren-6/9-Kreis-Super mit fünf Klaviertasten eingebaut. Zwei Konzertlautsprecher mit Ovalmembran haben neben der Skala Platz gefunden. Die eingebaute Antenne macht den Empfänger bei günstigen Empfangsverhältnissen von äußeren Antennenanschlüssen unabhängig.

Das Gerät, dessen Tischfläche 41 × 70 cm groß ist, wurde erstmals auf der Deutschen Industrieausstellung in Berlin gezeigt. Der Rundfunktisch bildet ein neues Kleinmöbel, das sich leicht in jede Wohnungseinrichtung einfügen läßt. Die Röhrenbestückung besteht aus den Typen ECC 81, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 41 und EM 80.

RADIO-Patentschau

Anordnung zur Verminderung der Frequenzwanderung von Röhrenoszillatoren

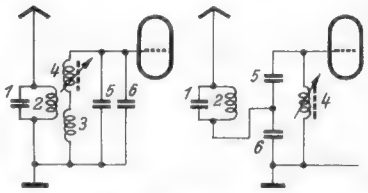
Deutsche Patentschrift 836 663; Siemens & Halske, Berlin und München, 15. 9. 1950.

Um die Frequenzwanderung von Röhrenoszillatoren nach dem Einschalten zu vermindern, die infolge der thermischen Änderung der Röhrenkapazität auftritt, wird an unter dem Wärmeeinfluß der Röhre stehenden Stellen in die Röhre (z. B. in den Röhrenfuß) eine Kapazität eingebaut, welche die durch die Erwärmung eintretende Änderung der Röhrenkapazität ausgleicht.

Vorkreisanordnung für Überlagerungsempfänger mit induktiver Abstimmung für mehrere Wellenbereiche

Deutsche Patentschrift 836 510; Blaupunkt-Werke GmbH, Darmstadt, 16. 6. 1950.

Der Wellenbereichwechsel von Langwelle (**Bild** links) auf Mittelwelle (Bild rechts) erfolgt unter Verwendung derselben wenigen Einzelteile. Bei Mittelwelle fällt lediglich die

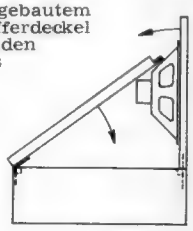


Verlängerungsspule 3 weg. Für die Kondensatoren 5 bzw. 6 werden die Werte 100 bzw. 1000 pF angegeben.

Kofferlautsprecher

Deutsche Patentschrift 835 759; Eugen Bauer GmbH., Stuttgart-Untertürkheim, 16. 4. 1950.

Die Schallwand mit angebautem Lautsprecher und der Kofferdeckel sind an gegenüberliegenden Oberkanten des Koffers schwenkbar befestigt. Im Betriebszustand **(Bild)** wird die Schallwand vom Deckel gehalten, während im zusammengeklappten Zustand der Deckel die Schallwand bedeckt und den Lautsprecher schützt.



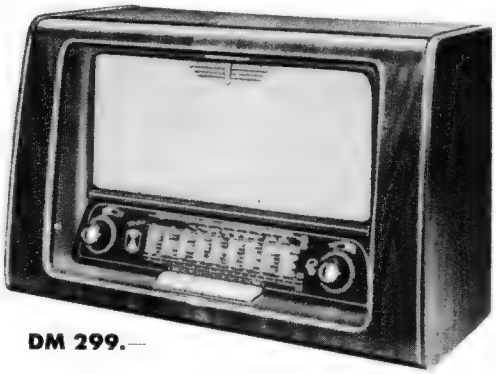
Das Gesamt-Verlagsverzeichnis Winter 1953/54 ist erschienen und steht unseren Lesern gern kostenlos zur Verfügung. Wir bitten um Ihre Anforderung!
FRANZIS-VERLAG, München 22, Odeonsplatz 2

Aus der Weltstadtserie

Blaupunkt

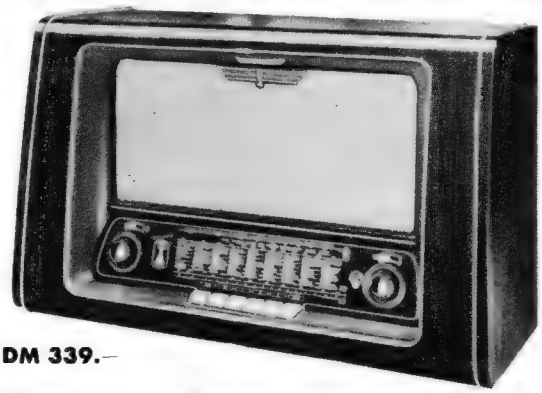
Roma II Drucktasten-Super mit hoher UKW-Leistung für alle Wellenbereiche, 6/8 Kreise, Wellenbereiche: UKW, KW, MW, LW mit 6 Drucktasten, davon 4 Bereichtasten, mit magischem Fächer, Baß- und Höhenanhebung durch Gegenkopplung, stetig regelbare Tonblende, hohe Tonleistung durch Hochleistungs-Lautsprecher in Verbindung mit der hohen Ausgangsleistung von 6 Watt (EL 84) Gehäuse-Antenne sowie Netzantenne für alle Bereiche, einstellbar durch Antennenwähler, formschönes Edelholz-Gehäuse 530 x 345 x 240 mm

DM 282.–



Tokio Drucktasten-Super mit hoher UKW-Fernempfangsleistung und rauscharmer UKW-Vorstufe, 6/9 Kreise, Wellenbereiche: UKW, KW, MW. LW, 6 Drucktasten, davon 4 Bereichtasten, großer Lautsprecher in Verbindung mit 6 Watt-Endröhre (EL 84) sorgt für bestechende Natürlichkeit der Tonwiedergabe, kontinuierliche, regelbare Diskant- und Baßregler, magischer Fächer, optische Anzeige für die Klangregler und Kreiselantrieb, eingebaute drehbare symmetrierte und abgeschirmte Ferrit-Peilantenne sowie Netzantenne für alle Bereiche, einstellbar durch Antennenwähler, formschönes Edelholzgehäuse 560 x 370 x 240 mm

DM 299.–



Madrid Drucktasten-Super für hervorragenden UKW-Fernempfang durch rauscharme UKW-Vorstufe, und gesteigerten, stabilen Fernempfang auf allen Wellenbereichen, 6/9 Kreise, Wellenbereiche: UKW, KW, MW, LW, 6 Drucktasten, davon 4 Bereichtasten, besonders umfangreiche Tongestaltung und großes Klangvolumen, sowie bestechende Natürlichkeit der Wiedergabe durch 2 harmonisch abgestimmte Lautsprecher, wählbare Klanggestaltung durch kontinuierlich regelbare Diskant- und Baßregler, magischer Fächer und optische Anzeige für die Klangregler und Kreiselantrieb, drehbare symmetrierte und abgeschirmte Ferrit-Peilantenne, formschönes Edelholzgehäuse 580 x 380 x 240 mm

DM 339.–

Cairo Das beliebte Kombinations-Gerät für Rundfunkempfang und Schallplatten-Wiedergabe, mit eingebautem Drucktastensuper 6/9 Kreise, für UKW und alle übrigen Wellenbereiche, mit 6 Drucktasten, davon 4 Bereichtasten, ganz hervorragender Ton durch großen Lautsprecher in Verbindung mit 6 Watt Ausgangsleistung, durch Gegenkopplung auf Gitter-Vorröhre erzeugte Baß- und Höhenanhebung sowie regelbare Baß- und Diskantregler, Drucktasten-Schaltung für Rundfunk- und Phono-Teil, Präzisions-Plattenspieler für die drei Geschwindigkeiten 78, 45 und 33 1/3 Umdrehungen mit umschaltbarem Tonabnehmer. Formschönes, geschmackvolles Edelholzgehäuse mit großem Raum für Unterbringung einer mittleren Schallplattensammlung und eingebautem Schallplatten-Ständer, Abmessungen der Truhe 440 x 615 x 751 mm

DM 499.–

Wir wünschen allen unseren Geschäftsfreunden frohe Weihnachtsfeiertage und ein gesundes und erfolgreiches Jahr 1954

BLAUPUNKT-WERKE GMBH · HILDESHEIM

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Gebt jedem eine Chance!

Als langjähriger Leser Ihrer Zeitschrift möchte ich mich auch einmal zum Wort melden. Erstens möchte ich Ihnen meinen Glückwunsch und Dank aussprechen, daß sie die FUNKSCHAU auf ein Niveau gebracht haben, wie es nur wenige Zeitschriften der Elektronik im deutschsprachigen Raum haben. Sie ist sehr universell und bietet dem Ingenieur wie dem Praktiker eine geistige Fundgrube für seine Tätigkeit. Ich will hoffen und wünschen, daß sie weiterhin dieses Niveau beibehält, und daß Sie besonders den Neuheiten auf dem Gebiet der Elektronik großen Raum geben.

Zweitens will ich Ihnen auch danken, daß Sie auch Briefe aus Ihrem Leserkreis abdrucken. Ganz besonders hat mich der Brief von Fritz Goettner aus USA im Heft 15 auf S. 288 dieses Jahrganges interessiert. Mir erging es nicht nur ähnlich in meiner Berufsausbildung, sondern auch die weiteren Zeilen und Wünsche dieses Briefes sprechen mir aus der Seele. Freilich können nicht alle Autodidakten des deutschsprachigen Raumes nach den USA auswandern. Viele können nicht, viele wollen gar nicht dorthin. Alle möchten aber eine ihrem Können entsprechende Tätigkeit. Viele Chefs von Industrie- und öffentlichen Betrieben wären froh, wenn sie so tüchtige Leute in ihren Diensten hätten. Leider gibt es aber unter den ernsthaften Autodidakten auch viel Spreu; kein Unternehmer will das Risiko eingehen und verlangt eben entsprechende Zeugnisse. Wie kann man aber den tüchtigen Leuten helfen? Ich weiß aus den vergangenen Jahren, daß die FUNKSCHAU oft die Initiative ergriffen hat, wenn es galt ihren Lesern zu helfen. Wäre es so unmöglich, dies auch in diesem Punkt zu versuchen? Ich weiß, daß die FUNKSCHAU keine Stellenvermittlung ist, aber einer Lesergruppe zu helfen wäre doch eine schöne Aufgabe. In welcher Form dies geschehen könnte weiß ich nicht, da ich die deutschen Verhältnisse nicht so genau kenne. Aber ich will diese Frage einmal aufwerfen; vielleicht könnte damit manchem Kollegen geholfen werden. Walter Craigher, Salzburg

Und wir wollen diese Frage gern an die Industrie weitergeben! Walter Craigher aus Salzburg ist ehrlich genug zuzugeben, daß er auch nicht weiß, wie der Personalchef einem Bewerber, der ohne Abschlußzeugnis und ohne Diplom vor ihm sitzt, seine wirklichen Kenntnisse und Fähigkeiten sozusagen von der Nasenspitze ablesen kann. Geht es nach dem Mann vor dem Schreibtisch im Personalbüro, dann ist er zweifelsohne fast immer ein Genie und kann viel, wenn nicht gar alles. Es überrascht, so gesehen, nicht, daß sich die Verantwortlichen in der Fabrik sagen: „Ein Zeugnis über die erfolgreich beendete Ingenieurausbildung oder gar das Diplom des Absolventen einer Technischen Hochschule ist zwar keine Versicherungspolice, aber immerhin ein Beweis für die abgeschlossene, gründliche Ausbildung. Ob der Mann alles das, was er gelernt hat, wirklich anzuwenden versteht und wie er sich sonst machen wird, das wissen wir nicht und das ist schließlich unser Risiko. Aber dieses Risiko wird weitaus größer sein, wenn wir einen Mann für eine wichtige Position einstellen, dessen Ausbildungsgang höchstens aus den Zeugnissen bisher innegehabter Stellungen in anderen Unternehmen hervorgeht. Wir sehen zwar, was er alles gemacht hat, nicht aber, wie und wo er sich sein Wissen erwarb."

Bei nüchterner Betrachtung der Lage ist diese Einstellung verständlich. Trotzdem glauben wir nicht, daß sie unbedingt der Weisheit letzter Schluß ist. Zahllose ungemein tüchtige Männer, die heute in der Radio- und Fernsehtechnik wichtige und interessante Posten begleiten, sind Autodidakten, die sich ihr Wissen im Selbststudium und im täglichen Umgang mit der Materie selbst erworben haben. Sie gingen den anderen, wahrscheinlich schwierigeren Weg: sie begannen ganz unten in der Praxis und kämpften hart mit der Theorie, damit sie das „Warum" begriffen. Fachzeitschriften und Fachbücher gehörten zu ihren Lehrmeistern.

Man sollte ihnen jede Chance geben! Wir verfügen in Deutschland keineswegs über ein so großes Angebot an qualifizierten Fachkräften, als daß wir es uns leisten können, die Tüchtigen nur deswegen nicht auf die ihnen gebührenden Posten zu stellen, weil das Wissen in ihren Köpfen nicht auf Fach- oder Hochschulen erworben wurde. Auf das Können aber kommt es an, und nicht unbedingt auf die Art, wie es erarbeitet wurde. Vielleicht sind die Amerikaner nicht schlecht beraten, wenn sie weitaus öfters als bei uns sagen: „Give him a break", gebt ihm die Chance und seht, was dabei herauskommt. Der Begriff der Probezeit ist ja auch bei uns nicht unbekannt. Verteilen wir das Risiko. Drei Monate Probezeit kann bedeuten, daß der Bewerber während dieser Zeit ohne oder nur mit einem ganz geringen Nutzen für das Unternehmen arbeitet und demzufolge ausscheiden muß (und hier liegt vor allem auch das Risiko für den Bewerber) ... oder daß ein guter Griff mit Zufriedenheit auf beiden Seiten gelungen ist! K. T.

Zugspitze als UKW-Reflektor?

Grainau (Zugspitzdorf), den 22. 11. 1953.

Mit Interesse habe ich den Aufsatz über Fernseh- und UKW-Fernempfang in der FUNKSCHAU 1953, Heft 22, S. 442, gelesen und möchte deshalb auch meine Erfahrungen hierzu mitteilen:

Hier, am Fuße der Zugspitze konnte ich zum Beispiel gestern folgende UKW-Sender empfangen, wobei ich natürlich die Nahsender nicht erwähne, da ihr Empfang selbstverständlich ist:

Der Feldberg war in Kanal 17, mit dem zweiten Programm und in Kanal 5 mit dem ersten Programm des Hessischen Rundfunks zu hören und zwar in guter Qualität, so daß der Hochtonregler kaum zugedreht werden mußte. Weiterhin war Aalen in Kanal 7 und 19 jeweils mit dem ersten bzw. zweiten Programm des Süddeutschen Rundfunks gut in Ortssender-Qualität zu empfangen, ebenso konnte in Kanal 9 das Programm des Hessischen Rundfunks empfangen werden. Der Sender Gelbelsee des bayerischen Rundfunks sowie der Sender Coburg auf Kanal 10 waren gut zu hören. Auf Kanal 27 holte ich dann noch einen AFN-Sender herein.

Der Empfang des Feldbergs ist stark vom Wetter beeinflußt; er kann tagelang ganz verschwinden, um dann an andern Tagen in unwahrscheinlicher Güte wieder da zu sein. Die Sender des Südwestfunks so wie des Süddeutschen Rundfunks sind dagegen fast jeden Tag gut zu empfangen. Die Empfangsergebnisse wurden mit verschiedenen Geräten der neuen Saison u. a. mit solchen von Telefunken, Saba und Grundig erzielt. Als Antenne diente eine Schniewindt-Winkeldipolantenne, die im Laden montiert war. In vielen Fällen genügte aber beim Kunden bereits der Kathrein-UKW-Zimmer-Faltdipol aus Flachkabel.

Dieser Fernempfang ist um so erstaunlicher, als wir rundherum von Bergen eingeschlossen sind und der Feldberg in über 400 km Entfernung liegt. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß es sich dabei um eine Reflexstrahlung von der Zugspitze handelt, da die Antennen in diese Richtung eingepeilt werden müssen und eine Dachantenne keinen wesentlichen Zuwachs an Empfangsgüte bringt. Außerdem war es mit den gleichen Empfängern und Antennen z. B. in Murnau, also in der Ebene nicht möglich, gleich gute Empfangsergebnisse zu erzielen. Hans D. Tross, Radiotechnisches Labor

Weiterhin Fernseh-Weitempfang in Bayern

In Ermangelung eigener Fernsehsender ist die Freude am UKW-Weitempfang in Bayern umso größer. Aus Augsburg ging uns auf unsere Meldung „Fernseh-Weitempfang — kein Zufall" in der FUNKSCHAU 1953, Heft 22, S. 442, folgende Mitteilung zu:

Seit Wochen habe ich hier in Augsburg brauchbaren Fernsehempfang vom Sender Weinbiet. Das Länderspiel Deutschland—Norwegen war in einer so guten Qualität zu sehen, daß die Zuschauer begeistert waren.

Als Antenne wird eine Roka-Vierebenen-V-Antenne auf einem 20 m hohen Mast benutzt. Dieser Mast ist in Kugellagern drehbar, so daß die Antenne auf das Empfangsmaximum ausgerichtet werden kann. Als Empfänger wird ein Saba-Schauinsland verwendet, zur Zeit noch ohne Antennenverstärker. Die Antennenniederführung besteht aus einem 240-Ω-Bandkabel (kein Koaxialkabel). Es ist anzunehmen, daß mit einem guten Antennenverstärker Weinbiet noch besser zu empfangen wäre und vielleicht auch die Darbietungen anderer Fernsehsender zu sehen und zu hören sind. Walter Hafner

Hick-Hack um den Einkreiser - zum zweiten Male

Wir hatten erwartet, daß sich am heißen Eisen „Einkreiser" die Gemüter weit stärker erhitzen würden als es schließlich der Fall war. Zwar brachte uns die Post eine ganze Reihe Zuschriften zum Thema, aber sie unterstützten unsere Meinung, die wir in Heft 18 auf Seite 367 gebracht hatten, so einhellig, daß die tatsächlich einzige Gegenstimme darin unterging. Hier einige Auszüge aus den Briefen unserer Leser:

„Ich kann mich durchaus nicht den Ausführungen des Herrn Fred Müller anschließen! Gewiß ist der Einkreiser heute kaum noch als befriedigendes Gerät anzusprechen, dennoch vertrete ich voll ihre Ansicht, ab und zu einmal einen Einkreiser mit Bauanleitung abzudrucken." *H. G., Berlin NW 87*

„Eigentlich hat die FUNKSCHAU schon selbst die richtige Antwort gegeben. Es ist eine dankbare Aufgabe der Fachzeitschrift, sich besonders liebevoll um den Anfänger zu bemühen ... In der Hf-Technik ist nun einmal der Einkreiser das schon bald klassische erste Untersuchungsobjekt und wird es noch lange bleiben ..." *Dipl.-Ing. P. M., Bingen*

„... der Einkreiser ist noch immer nicht überholt und gewinnt sogar als Zweitempfänger, für Reisegeräte und Fernsteuerung neue Verwendungsmöglichkeiten. Selbstverständlich wäre es nicht zweckmäßig, Schaltungen Jahrgang 1924 zu bringen ..." *K. F., Münster i. W.*

Inzwischen brachten wir in Heft 20 auf S. 402 den Bericht „Der Einkreiser lebt noch", der auf Arbeiten in den beiden nicht unbekannten Fachzeitschriften „Wireless World" (England) und „Radio-Electronics" (USA) zurückging. Auch dort beschäftigt man sich demnach immer noch mit dem Einkreiser.

Man verzeihe uns, wenn wir den bereits erwähnten Verfasser der „Mira"-Bauanleitungen nochmals zitieren: „Aus der Schweiz kamen viele Bestellungen auf Bausätze, darunter die Sammelbestellung eines Radioclubs für seine jungen Mitglieder." Er wird übrigens aus dem „Mira-Bergkamerad" demnächst einen 4- oder 6-Kreis-Super entwickeln und damit genau das Richtige tun: er führt den Einkreiser-Anhänger zur nächsten Stufe der Kenntnisse! K. T.

Die Reparaturwerkstatt soll kein Entwicklungslabor sein

Der oft in der FUNKSCHAU zum Ausdruck gebrachte Satz „Je einfacher und unkomplizierter, desto besser!" besteht zu Recht. Dies trifft wohl insbesondere für die Reparaturwerkstatt zu, die kein Entwicklungslaboratorium sein soll.

Ihr Blatt trägt viel dazu bei, meine Arbeit zu erleichtern, und ich wünsche mir das auch für die Zukunft weiter so. Die FUNKSCHAU wird nicht nur von mir gelesen, sondern buchstäblich gefressen! Meine Frau sagte oft zu mir: „Wenn Du Deine FUNKSCHAU hast, dann hast Du keine Sprechstunde!". Gibt es einen besseren Beweis für die Güte dieser Zeitschrift? Werner Kabuth

Radio- und Fernseh-Katalog 1953/54 wieder lieferbar!

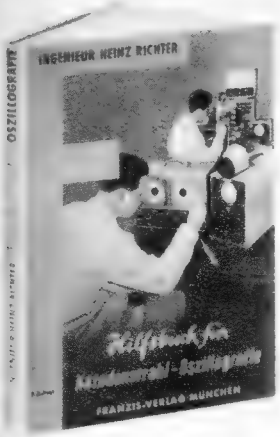
Die erste Auflage unseres großen Radio- und Fernsehkataloges war innerhalb von zwei Wochen vergriffen. Wir haben sofort einen Neudruck hergestellt, der am 1. Dezember ausgeliefert wurde. **Er ist bis auf den jüngsten Stand ergänzt und berichtigt und stellt so den vollständigsten und inhaltsreichsten geschlossenen Radiokatalog dieser Saison dar.**

280 Seiten, 460 Bilder, zweifarbiger lackierter Umschlag, **Preis 3 DM** zuzügl. 40 Pfg. Versandkosten.

Für Wiederverkäufer Sonderpreise!

Bitte bestellen Sie sofort, da auch der Nachdruck bald vergriffen sein dürfte.

FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN 22, ODEONSPL. 2



Die 2. Auflage des „Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie" von H. Richter wurde in den wichtigsten Kapiteln überarbeitet und an die neuen Aufgaben der praktischen Meß- u. Fernsehtechnik angepaßt. 220 Seit. mit 176 Bildern, dazu 79 Oszillogramm-Beispielen. **Preis kart. 12 DM, in Halblein. 13.80 DM.** Ein Buch, auf das kein Radiotechniker verzichten sollte. Erschienen im

FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Neue Empfänger

Nora - Heliophon. Zu den beliebtesten neuen Fernsehempfängern gehört der Radio-Fernseh-Schrank Heliophon **(Bild)**, ein Standgerät für Fernseh-, UKW- und MW-Empfang. Das Modell enthält 22 Röhren, 2 Kristalldioden, 1 Selengleichrichter und

eine 43-cm-Bildröhre. Drei Tasten schalten auf die Empfangsarten Fernsehen, UKW und Mittelwelle um. Der Fernseh-Trommelschalter ist für 10+2 Kanäle eingerichtet. Der Fernsehteil arbeitet nach dem Differenztonverfahren und mit Phasenvergleichs - Synchronisierung. Beim Fernsehempfang werden 160 W, beim Rundfunkempfang 50 W aus dem Lichtnetz aufgenommen. Die Edelholztruhe mit Normalton- und Hochton-Lautsprecher besitzt die Abmessungen 105×69×52,5 cm. Der Preis liegt mit 1475 DM für ein Kombinationsgerät sehr günstig.

Neuerungen

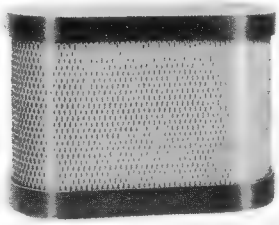
Welas-Federgewicht-Lautsprecher. Ein Minimum an Abmessungen und Gewicht weisen diese Kristall-Lautsprecher auf. Als Hochton-Zusatzlautsprecher in Rundfunkgeräten geben sie hohe Töne bis zu 20 000 Hz wieder. Sonderausführungen (T- und N-Typen) sind für Sprechgeräte, Gegensprechanlagen, Koffer-, Reise- und Kleinstempfänger gedacht. So ist z. B. für den Reise- und Kleinstempfänger von K. Sauerbeck (FUNKSCHAU 1953, Heft 1, S. 9) ein solcher Kleinlautsprecher vorgesehen.

Ausführungen:

Durchmesser	60	73	85	110	mm
Leistung	0,1	0,25	0,5	1	W
Nennspannung	30	35	50	70	V
Preis	9.50	10	10	12.50	DM

Hersteller: Welas, Walter Behringer, Stuttgart.

Wigo-Zweitlautsprecher AO 130 und 160. Ein sehr gefälliges Aussehen zeigen diese beiden neuen Wigo-Gehäuselautsprecher in Zweifront-Ausführung. Edelholz-Sockel und -Deckplatte sind durch eine rundum verlaufende selbsttragende Gehäusewand aus schalldurchlässigem Streckmetall verbunden **(Bild)**. Besonders die kleinere Ausführung in ihrer zierlichen eleganten Form findet auf den ersten Blick viel Anklang. Die Lautsprecher können frei auf den Tisch gestellt, aber auch an der Wand befestigt werden. Sie sind als Zweitlautsprecher für Heim, Küche, Terrasse,



Schreibtisch, Autos, Cafés und Krankenhäuser vorzüglich geeignet, ferner für Ruf-, Such-, Wechsel- und Gegensprech-Anlagen.

Daten:

	AO 130	AO 160
System	3 W; 130 mm ⌀	4 W; 160 mm ⌀
Gehäuseabmessungen mm	160×220×95	200×275×95
Preise in DM ohne Übertrager	32.—	36.—
mit Übertrager	37.—	41.—

Hersteller: Gottlob Widmann & Söhne KG, Schwenningen/Neckar.

Hochspannungsmeßkopf GM 4549. Zur Messung hoher Gleichspannungen bis 30 kV, z. B. bei Bildröhren, hat Philips als Ergänzung des Service - Röhrenvoltmeters GM 7635 einen Hochspannungsmeßkopf geschaffen. Der Ein-

gangswiderstand des Röhrenvoltmeters beträgt damit etwa 1000 MΩ. Der Vorwiderstand ist in einer durchsichtigen Isolierhülle in der Tastspitze untergebracht **(Bild)**. Damit werden gefährliche Spannungen bereits dicht hinter dem Meßpunkt herabgesetzt, und Sprüherscheinungen werden vermieden. Ein großer Schutzkragen am Handgriff gibt zusätzliche Sicherheit beim Messen. Preis des Meßkopfes 65 DM, Preis des Röhrenvoltmet. GM 7635 = 495 DM. Hersteller: Deutsche Philips GmbH, Hamburg.

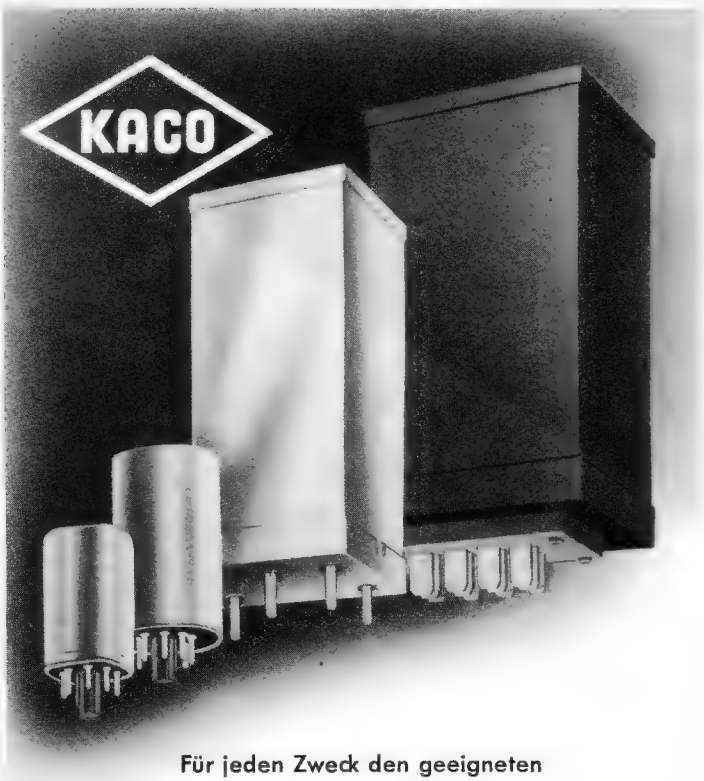
Die Baubücher

von Ingenieur H. F. Steinhauser

haben bei Amateuren und Technikern eine gleich günstige Beurteilung erfahren. Steinhauser schreibt nur das, was er in mühsamen Versuchen praktisch ermittelt hat — das ist sein Geheimnis.

Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure. 128 Seiten mit 56 Bildern. Doppelbd. Nr. 31/32 d. RPB.
UKW - Sender- und Empfänger-Baubuch. 128 Seit. mit 73 Bildern. Doppelband. Nr. 45/46 der RPB.
Einzeln. 1.40 DM, Doppelbd. 2.80 DM

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22



Für jeden Zweck den geeigneten

KACO-Zerhacker

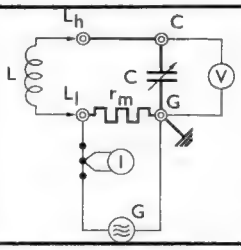
KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN a. N.

BEYER

Eingangsübertrager Tr 44
für dyn. Mikrofon 200Ω
(Mumetall-Abschirmung)
1 : 20 Preis: DM 32.–
1 : 50 Preis: DM 38.–
Frequenz-Bereich: 30 - 20000 Hz

Miniaturübertrager Tr 45
(Mumetall-Abschirmung)
1 : 15 Preis: DM 15.–
1 : 30 Preis: DM 16.–
Frequenz-Bereich: 70 - 20000 Hz

EUGEN BEYER · HEILBRONN A. N.
BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281



RADIOMETER
Q-Meter Güte-Meßgerät
KURT HILLERKUS-KREFELD
Technisch-Wissenschaftliche Instrumente

Sonderangebot! **Rollkondensat.-Sortiment,** insges. 200 St. sort. von 100 pF bis 0,25 µF **DM 4.20. Widerstd.-Sort.,** insg. 100 St. 025 W sort. **DM 2.20. Keramik-Kondensator.-Sortim.,** insg. 100 St. sort. von 10 pF bis 500 pF **DM 7.-. Hartpapier-NV-Elko,** 6 µF 20/25 V **DM -.15. Hartpapier-NV-Elko,** 15 µF 15/18 V **DM -.15. Hartpapier-NV-Elko,** 25 µF 6/8 V **DM -.15. Hartpapier-Elko,** 10 µF 160/175 V **DM -.25. Hartpapier-Elko,** 8 µF 400/450 V Neuberger **DM -.45. Alu-Elko,** 30 µF 160/175 V Neuberger **DM -.30. Alu-Elko,** 2×50 µF 250/275 V Dominit **DM 1.60, Störschutzkond.** 2×0,1 µF 2000 V Prüfsp. **DM -.45. Hartpap.-Drehkond.** 0-340 pF **DM -.35,** 0-540 pF **DM -.35. Bosch-MP-Kond.** 2×0,5 µF 160 V **DM 1.-. Philips-Lufttr. DM -.35. Noris-Einkr.-Spul.,** Mitt.-Kurz **DM -.20.**

RADIO-SCHECK, Nürnberg, Harsdörffer Platz 14

WEIHNACHTS-SONDERANGEBOT! (Nettopreise)

6 Krs.-Superspulensatz o. Bandf., o. Schalter 3.50 / Regelb. Bandfilter o. Becher -.45 Klaviertastensatz „Petrick": 8 Tasten 13.-, 6 Tasten 9.50 / HESCHO-Trimmer 3038 AK 2, Rotor ∅ 11 mm. 14-40 pf. 10 Stück 1.20, 100 Stck 8.- / HF-Litze, z. B. 10 x 0,05/20 x 0,05/30 x 0,05/11 x 0,06/3 x 0,07/6 x 0,07 Kilo 15.- / Lautsprecher 3,5 Watt, m. mod. Zentriermembr., 180 mm ∅, NTA-Magnet, 5 Ohm 5.50 / Lautsprecher 4,5 Watt, m. Navi-Membr., Blechkorb 205 mm ∅, NT 3 Magnet, 5 Ohm 12.50 / Lautsprecher 6 Watt, m. mod. Zentriermembr., Blechkorb 210 mm ∅, 5 Ohm 14.50 / Lautsprecher 6 Watt, m. Spezialmagnet, 13500 Gauß, Blechkorb 210 mm ∅, 5 Ohm 19.80 / Baß-Lautsprecher 10 W, Blechk. 260 mm ∅, 5 Ohm 29.50 / Ausgangstr. „Engel" f. UL 41 -.95 / Ausgangstr. 4000/7000 Ohm, 2,5 W -.95 / Ausgangstr. 7000 Ohm, 4,5 W 1.40 / Ausgangstr. f. EL 12 3500/5 Ohm 5.50 / Netztr. Einw. „Engel", mit Drahtenden 1x250 V, 80 mA, 6,3 V 3 A (f. Selengleichricht.) 5.50 / Netztr. Doppelw., mit Drahtenden. 2 x 270 V 120 mA, 6,3 V 3 A, 4 V 2,3 A 9.90 / Netztrafo Doppelweg, m. Lötösenleist., 2x300 V 70 mA, 6,3 V 3 A, 4 V 1,1 A 10.50

Elkos zu Sonderpreisen, mit Garantie

Alubecher	MF	8	16	2 x 8	2 x 16	25	32	2 x 32	40	2 x 40
350/385 V	DM	-.95	1.10	1.20	1.30	1.15	1.25	1.45	1.30	1.50
Alubecher	MF	8	16	2 x 8	2 x 16	8 + 16	25	32	2 x 32	40
450/550 V	DM	1.15	1.65	1.85	2.30	2.10	2.15	2.20	3.10	2.80

Spezial-Elko für Kofferempfänger: 300 MF 12/15 V + 16 MF 160/175 V -.45

Restpostenröhren m. Übernahme-Garantie:
CL 1 3.75, NF 2 (CF7) 1.30, CC 2 -.95, UBF 11 4.50, UCH 11 5.10, UF 41 3.20, UF 42 4.50, UF 43 5.-, UM 4 4.50, UM 11 4.50, UY 11 2.45, VY 2 1.70, EL 11 5.25, EBF 11 3.95, ECH 4 4.80, ECH 11 4.80, AZ 1 1.25, 354 1.80, 2004 2.40, 904 2.40, 4 L 13a (134) -.95, RS 242 spez. 1.20, RS 288 1.50, 6 A 8 3.-, 6 AC 7 2.80, 6 K 7 2.20. Lieferung an den Fachhandel

RADIO-FERN GmbH, Essen, Kettwigerstr. 56 / Nachnahmeversand

Wiederum sehr billig!

UKW-Vorsatz (Wobbe) für Röhre ECH 43, einbaufertig ohne Röhre **nur DM 3.40**

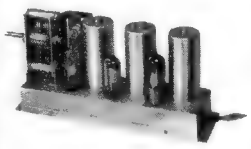
UKW-Vorsatz (Wobbe) für Röhre ECF 12, Induktivitätsabstimmung o. Rö. **nur DM 4.50**

Gehäuse (Blaupunkt) Preßstoff schwarz mit Goldeinl., 50x25x17 cm **nur DM 4.50**

Röhren EF 80 DM 4.95
ECC 81 DM 6.10

Hellwig, Bremen
Goslarerstraße 47

Ein ideales Weihnachts-Geschenk



mit dem Sie dauernd Freude bereiten: Marken-**UKW-Einbau-Super,** mod. Ausfg. mit Ratiodet. German. Dioden, 4 Stufen, 8 Kr, (20 x 10 x 6 cm) 0.7 A / 6.3 V — 17 mA / 250 V m. Rö. u. 6 Mon. Gar. **49.50**
Für **Allstrom,** 4 Stufen, 8 Kreise 100 mA/220 V mit Vorwid., Röhren und 6 Monaten Garantie **46.90**
Versand p. Nachn. portofr. durch

Elektro-Isolierwerke Schwarzwald
Aktiengesellschaft · VILLINGEN · Waldstraße 51
Kunststoffleitungen, Seidenlackleitungen
Antennenleitungen, H. F.-Leitungen
Ölleinen, Ölseide, Ölpapier

Lautsprecher Reparaturen
sämtlicher Größen und Fabrikate seit Jahren zuverlässig, preisgünstig und schnell
P. STUCKY, Schwennigen, Neckarstraße 21

Zuverlässiger Geräteschutz durch
JHG-Feinsicherungen
nach DIN 41 571 und Sonderabmessungen in Glas mit vernickelten Messingkappen
JHG-Feinsicherungen Johann Hermle
GOSHEIM-WÜRTT.

Radioröhren
Spezialröhren
Senderöhren
gegen Kasse zu kaufen gesucht
Krüger, München 2
Enhuberstraße 4

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

METALLGEHÄUSE

PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6
Hersteller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen · Preisliste anfordern!

ROBERT ZINNKE
BAIERSDORF BEI ERLANGEN, Pfarrgasse 14

Liefert: Fernmeldezubehör, wie Stecker, Telefonstecker, Stöpsel, Klinken, Buchsen, Spezialstecker, Anschlußdosen, Prüfspitzen, Prüfklemmen, Sonderanfertigungen.

Für: Hoch- und Niederfrequenz
Kommerzielle Funkanlagen
Amateur-Sender
Radio
Fernsehen
Magnetband-Geräte
Nachrichtentechnik
Meßgeräte usw.

in erstklassigster Präzisionsausführung nach Post- und internationalen Vorschriften für Behörden, Industrie, Handel, Export.

FUNKE-Antennen-Orter
für Fernseh- und UKW-Antennen
DM 220.-
Max FUNKE
Spezialfabrik für Röhrenprüfgeräte
ADENAU/EIFEL

Rundfunktechniker
Bastler

Kennen Sie

Cramolin?

Eine Spur *Cramolin* zwischen den Kontakten an Hochfrequenz und Wellenschaltern beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte.
Cramolin verhind. Oxydat., erhöht also die Betriebssicherheit Ihrer Geräte.
Cramolin darf in keinem Labor u. in keiner Werkstätte fehlen.
1000 g Flasche zu DM **24.-**, 500 g Flasche zu DM **13.-**, 250 g Flasche zu DM **7.50**, 200 g Flasche zu DM **6.75**, 100 g Flasche zu DM **3.50**, je einschließlich Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.- werden nachgenommen (3 % Skonto).

R. SCHÄFER & CO.
Chem. Fabrik · Mühlacker / Württemberg

Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 66 33 64

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

REGENSBURG

Tel. 2080, Bruderwöhrdstraße 12

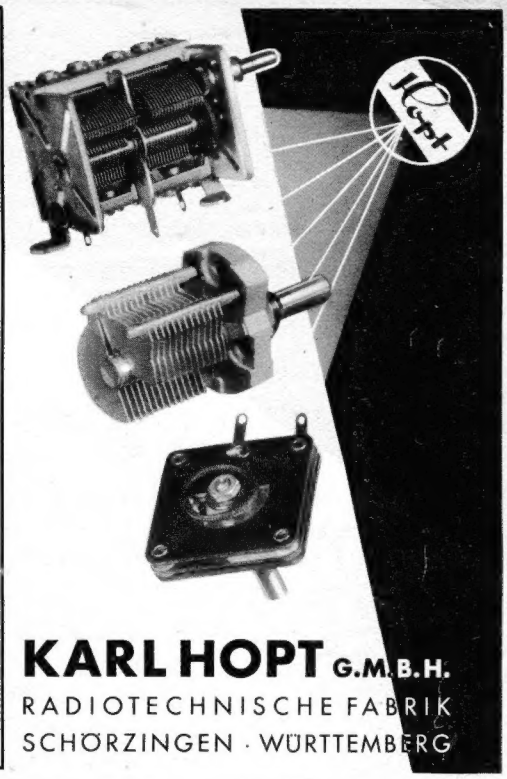
liefert zuverlässig ab Lager
Rundfunkgeräte, Koffersuper, Phonogeräte, Autosuper, Musikschränke und alles einschlägige Radiomaterial folgender Firmen:

Blaupunkt, Braun, Continental, Dual, Ebner, Emud, Graetz, Ilse, Körting, Krefft, Kuba, Lorenz, Nora, Philips, Saba, Schaub, Siemens, Telefunken, Tekade, Wega

Für Weihnachten!

Elektro Kleinbahn mit 12 mm Spur
Güterzug, komplett mit Gleis . . . DM **61.50**
D-Zug, komplett mit Gleis . . . . . DM **66.—**
Dazu gehört der Anschluß für Wechselstrom mit Regler . . . . . DM **46.20**

Rondo Waschmaschine
Lilly . . . . . DM **415.-**
Lilly mit Wringer . . . . . DM **480.-**



KARL HOPT G.M.B.H.
RADIOTECHNISCHE FABRIK
SCHÖRZINGEN · WÜRTTEMBERG

ZEYKA

Kleintransformatoren bis 1000 VA
Zerhackertransformatoren, Übertrager und Drosseln
KARL ZEYER, HEILBRONN a. N., Oststraße 118

FERNUNTERRICHT mit Praktikum

Sie lernen Radiotechnik und Reparieren durch eigene Versuche und kommen nebenbei zu einem neuen Super!

Verlangen Sie ausführliche kostenlose Prospekte über unsere altbewährten Fernkurse für Anfänger und Fortgeschrittene mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung, ferner Sonderlehrbriefe über technisches Rechnen, UKW-FM, Wellenplanänderung. Fernseh-Fernkurs demnächst, Anmeldungen erwünscht.

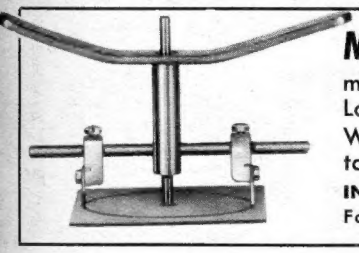
Unterrichtsunternehmen für Radiotechnik und verwandte Gebiete

Staatlich lizenziert
Inh. Ing. Heinz Richter, Güntering, Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.

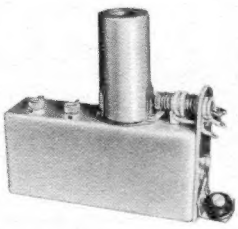
Philips Prüfsender GM 2882 100 kHz - 30 MHz DM 150.-
Philips Kathograph I DM 390.-; II DM 250.-
Philips Philoskop DM 35.-
Am. Uni. Röhr.-Volt-Ohm-Amp. Präz. Instr. DM 190.-
Am. Prüfsender 100 kHz - 30 MHz DM 95.-
Tubatest Röhrenprüfgerät Type L3 DM 55.-
Siemens Kraftverstärker ca. 75 W DM 235.-
Kompl. Mess-Satz 125 kHz - 1000 MHz bestehend aus BC 221 DM 350.-; TS 174 DM 390.-; TS 174 DM 450.-.
Verschiedene komerz. Funk-Empfänger und Sender.
Zuschriften erbeten unter der Nr. 4902 B.

SENDE-RÖHREN
gesucht

KRELL, München 8
Brucknerstraße 26



MENTOR - Kreisschneider
mit 1 und 2 Messern, der ideale Lochschneider bis 140 mm ϕ.
Weitere interessante Teile im Katalog R-53.
ING. DR. PAUL MOZAR, Düsseldorf
Fabrik für Feinmechanik - Postfach 6085



UKW-Box II macht d. Einbau kinderl.! Sie enthält Vorkr., Osz. u. ZF-Filter in 10×4×3 cm u. wird abgegl. gelief. m. Absch. f. EC 92 **Verk.-Pr. 16.90**
BF 10 u. **BF 11,** Zwerg-10. 7 MHz-Filt., 2×2×5 cm, letzt. f. Ratiod. . . . . **3.20 / 3.60**
BF 11 D vollst. Ratiod. inkl. abgest. Diod., 2×2×5 **12.50**
BF 12 u. **BF 13,** komb. Filt. AM/FM, 35∅, 90 h. **6.-**
BF 50 u. **BF 90,** 468-Zwergf. m. Ferritk. 370/500 kΩ 2×2×5 . . . . . **3.20/3.90**
Nr. 14 u. **16,** Vorkr., Zwischenkr. und Oszillator für UKW (EC 92) 2×2×4 je **-.90**

UKW-Einbausuper „Zwerg" **86 W** 15×4×8 cm (m. Diskr.) EC 92/EF 94/EBF 80: **Verkaufs-Preis 65.-** do. für Allstrom, **86 GW 67.-**
Hohe Rabatte, leichter Einbau, verl. Sonderprospekt!

Superior-Skala, hochmod., 460 × 100, schwarz-gold, AM-Zeigerweg 245, FM-Weg 80 mm, gebohrt f. durchgeh. Achsen **19.50**

TA 8-Tastenaggr. mit Aus, KW, Orts, FA, MW, LW, Ph, UKW zuverlässig, solideste Ausführung verdraht. für Mittel- und Großsuper **29.50**
Ferrotor-Peilantenne (MW und LW) in mass. Ständer drehbar, 20 cm Drehkreis, neueste Ausführung mit kap. Einkopplung **9.80**

Verlangen Sie Neuh.-Liste · Wiederverk. hohe Rabatte

DREIPUNKT

DREIPUNKT-GERÄTEBAU
W. HÜTTER, Nürnberg-O

Multizet-Meßinstrumente
für Gleich- u. Wechselstrom, 25 Meßbereiche, 3 - 6000 mA, 0,1 - 600 Volt,
Verkauf zu radikal herabgesetzten Preisen

Franz Eilebrecht,
Leonberg / Württ.
Ditzingerstr. 3, Tel. 243

Telefone
(Tischapparate W 28) verkehrsübliche Type zum Stückpreis von DM 17.50, ab 10 Stück 10 %, ab 100 Stück 20 % Rab., Großabschlüsse nach Vereinbarung. Reihentischanlagen 1/5 DM 47.50. R. Simon, Oberburgkirchen b. Mühldorf/Obb.

Ingenieur

mit Fach- od. Hochschulausbildung von größerem Industriebetrieb gesucht. Praxis auf dem Gebiet der Entwicklung, Erprobung u. Fertigung von Rundfunk- und Spezialröhren ist erwünscht.

Bewerber, die glauben hohen Anforderungen zu genügen, werden gebeten, vollständige Unterlagen einzusenden unter **FMZ 5800** an

Anzeigen-Fackler, München 1, Weinstr. 4

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstblocks
Briefbogen
Umschläge

Rechnungen
Postkarten
Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtl. Geschäftsformulare
Mustermappe kostenlos

„Drüvela" D.R.W.Z. Gelsenkirchen

Rundfunkmechaniker

vollkommen selbständig arbeitend, vertraut mit Fernsehtechnik und Tonaufnahme in ausbaufähige **Dauerstellung** für sofort gesucht. Nur überdurchschnittliche Kräfte mit konstruktiven Fähigkeiten wollen sich bewerben bei

Elektro - Rundfunk BUCHMANN
Idar-Oberstein 2 · Kobachstraße 54

Belgischer Importeur

möchte in Verbindung treten mit kleinen oder mittleren deutschen Herstellern von **Fernsehempfängern,** welche für Belgien Apparate, umschaltbar für die vier verschiedenen Fernsehnormen (Positiv- u. Negativmodulation), herstellen wollen.

Zuschriften an **TELLRAM, 40, rue Africaine, Brüssel**

Radioröhren

europäische u. amerik. zu kaufen gesucht

Angebote an:

J. BLASI jr.
Landshut (Bay.) Schließf. 114

Zur Unterstützung des Leiters unserer Entwicklungs-Abteilung suchen wir

1 Assistenten für die Tonbandgeräte-Entwicklung
1 Assistenten für die Fernsehgeräte-Entwicklung

Die Bewerber müssen verhandlungsgewandt und gut vertraut mit der Materie sein, um sowohl in Entwicklung, Konstruktion und Materialauswahl beraten zu können, als auch mit betrieblichen und außerbetrieblichen Stellen zu verhandeln. Gebot. wird eine ausbauf. Dauerstellung. Schriftl. Bewerbung. m. allen Unterlag. sowie Lichtbild und lückenlosem Lebenslauf m. Gehaltswünsch. erbeten an die Personalabt. der

GRUNDIG Radio-Werke Fürth Kurgartenstraße

SONDERANGEBOT

Perm.-dyn. Lautsprecher 2 Watt 180 mm ∅ mit Alu-Korb, ohne Übertrag., per Stück DM 3.95 Übertrager für Anpassung. 4,5 und 7 kΩ per Stück DM 2.95 jeweils ab Werk unverpackt. Versand per Nachnahme, bei Nichtgefallen Rücknahme.

RADIO ZIMMER
SENDEN/ILLER

Führende Firma auf dem Gebiet des Baues von Rundfunk- und Fernsehgeräten

sucht für ihre Entwicklung einen

jüngeren Physiker oder Hochfrequenz-Ingenieur

mit speziellen Kenntnissen auf dem Gebiet der Transistoren und ihrer Anwendung in der HF-Technik.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften sind zu richten unt. 4908 A

Radio- u. Elektrogeschäft im Ruhrgebiet

(Großstadt) zu **verkaufen.**

Umsatz 1952 über 70000.— DM, 1953 noch mehr. Kleine Unkosten, Miete 75.- DM, keine Angestellten. Preis des Geschäftes 7000.— DM, (halber Jahresgewinn 1952). Ware auch ca. 7000.— DM muß übernommen werden. Bargeld nicht unbedingt erforderlich, gute Sicherheiten genügen.

Anfragen unter Nummer **4894 S** an den Verlag.

Best eingeführtes

Rundfunk - Einzelhandelsgeschäft

mit Werkstatt u. Einrichtung, in Kreisstadt. Südbadens, Jahresumsatz 120000.– DM umständehalber zu **verkaufen.** — Erforderlich 10000 DM. — Es wollen sich nur Fachleute melden, die über die nötigen Kenntnisse verfügen.

Angebote erbeten unter Nummer **4895 W**

Meisterschule für das Elektrohandwerk

Oldenburg i. O., Heiligengeiststraße 5

Der nächste Lehrgang der Fachrichtung

RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

beginnt am 9. März 1954

Dauer 4 Monate im Vollunterricht

Näheres durch die Geschäftsstelle der Schule.

AR-88

oder

KÖLN

gesucht.

Angeb. u. Nr. 4893 H

Radio-bespannstoffe

in div. Ausführungen ab Lager lieferbar

HERMANN BORGMANN
Weberei
Wuppertal-E., Hochstr. 71a/73

Wertvolles, berufsförderndes Wissen durch Fachliteratur!

Liefere

Standardwerke der Fernsehtechnik

Verlagsprospekte kostenlos

BUCHVERSAND EXLIBRIS
MÜNCHEN 9 · TIROLERPLATZ 6a

Nachnahmeversand
Bestellte Bücher liefert Ihnen der Postbote spesenfrei in's Haus

---

Laufend gesucht

BC 312, BC 342, BC 348, BC 221. Zahle Höchstpreise

Alfr. Egli, unt. Bruech, Meilen/Schweiz

---

70 Stück

Magnetofonbänder

Type „AGFA F", für 76 cm/sec. Bandgeschwindigkeit, einmal gelöscht, zu **verkaufen.**

Angeb. u. Nr. 4901 F

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Elektro - Feinmech. u. Rundfunktechniker, 26 J., verh., Flüchtlg. A. mit all. Masch. u. Arb. der spanabheb. Fertig. vertr., mehrjähr. Prax. i. Rfk.-Rep. u. Elektro-Akustik. Selbst. Arb. gewöhnt, wünscht sich zu veränd. Führersch. Kl. 3 vorh. (in ungek. Stellg.) Zuschr. unt. Nr. 4899 H erb.

Rdfk.-Mechan., 22 J., led., Führersch. III, in ungek. Stellg., perf. in Reparatur u. Verkauf, wünscht sich z. veränd. Angeb. unt. Nr. 4897 B erbeten

Rdfk.,Mechan. u. Elektroinst., 24 J., led., an selbst. Arb. gew., sucht neuen Wirkungskreis. Angeb. unt. Nr. 4896 V erbeten

Rundfunktechn., 32 J., perf. in all. Rep. und Kundendienst, Führerschein Kl. 3 s. Stellg. i. Handel od. Industrie. **G. Stiwka, Salzgitter-B** Schlopweg 4

SUCHE

RÖHREN-HACKER kauft laufend **Röhren-Restposten** geg. Kasse. Berlin - Neukölln, Silbersteinstraße 15

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Phil. Schwebungssummer G M 2307 (0-16 KHz) Dr. Hans Boekels & Co., Aachen, Paugasse 12a

Radioröhrenposten, Instrumente, Material, Atzertradio, Berlin-Europahaus

VERKAUFE

Verkaufe **Amateuempf. AR 88, 190.—.** Jenssen, Hamburg-Fu., Alsterdorferstraße 464

RUNDFUNKFACHGESCHÄFT in größ. Stadt nahe Hannover, 2 Ladengesch., zentrale Lage, ca. 180 Mille Jahresumsatz, aus privat. Gründ. zu verk. Übernahme v. Warenbest., Inventar u. Fahrzeug. erforderlich. Als Käufer kommt n. ein Fachmann in Frage. Angeb. unt. Nr. 4906 F erbet.

1 Kapaz.-Meßg. KRH, 100 uHy...1,4 Hy
1 Indukt.-Meßg. LRH, 100 pF...2,2 Hy
Beide Fabr. R & S, werküberholt; elektr., mech. u. äußerlich wie neu. Je Gerät DM 240.- Angeb. unt. Nr. 4904 A erbeten

Tefifon Bandgerät, fast vollk. neu m. Kass. DM 120.—. Zuschr. u. Nr. 4903 S

Verk. **25 Watt - Mischpultverstärker** m. 20 W perm.-dyn. Lautspr. f. 250 DM. Angeb. unter Nr. 4907 L erb.

Einige **Fernseh-Geräte,** Markenfabrikate, wenig gebraucht, preiswert abzugeben. Anfr. unt. 4905 W erb.

Frequenzmesser 100 kHz bis 60 MHz, neu, Steeg & Reuter DM 55, Umformer 110/220 V Wechsel. 200 Watt entstört DM 100. **E. Koch, Stuttgart,** Rotenwaldstr. 72

Katodenstrahlosz. DU MONT Type 224 günstig zu verk. Ing. G. Bischoff, München 8, Sedanstraße 5

Restposten Perpetuum Ebner Laufwerk DM 28.—, 2tour. Philips Laufw. DM 38.-, 3tour. Philips Laufw. DM 48.—, 10er Wechsl. Thorens DM 68.-, Röhrenfassung für E, L G, P 2000 usw. ab DM 0.02, Sicherung. 5×20, 8×35, versch. Sorten DM 0.04, gebr. Geräte ab DM 4.- **Ing.-Büro Marten, Buer i. Westf.,** Schillerstr. 22

Gelegenheit! Lorenz Heimstudio (1750.- DM) Spitzensuper m. UKW Drucktastensteuerung, Drahttongerät, Mikrofon und Plattenspieler in Schatulle in allerbestem Zustand umständehalber f. 750 DM zu verk. **Ing. G. Auerswald, 16 Lispenhausen**

Funkverstärker V 35, Lorenzausführung, mit „Cobi & Barth"-Übertrager, neuem Röhrensatz mit Netzteil, betriebsklar, günstig zu verk. **Ing. R. Ravenstein, Frankfurt/M.,** Schillerstraße 29

Hochfrequenz - Wattmeter zu verk. 20—750 (850) MHz 5—500 W 50 Ω Anpassung. Orig. bestückt mit Eichkurve, Handbuch u. Schaltbild in sehr gt. Zust. **„Bird** Type 532 B. A. Wunsch Handb. u. Abbildung. zur Ansicht. Preis ca. **Electronic Corporation"** DM 650. **Dr. K. Thieme, Heidelberg,** Anlage 30

ONTRA-Prüfsend., Trafo-Wickelmasch. (Hd), Schaltgs.-Sammlg., zus. 200.—. Zuschrift. unter Nr. 4900 M

Ein **EPW-Röhrenprüfgerät** (Prüfkartensyst.) ausbaufähig für mod. Röhren 20.— DM und Versandkosten. Zuschr. unter 4898 L erbeten

Porto und Zeit sparen heißt: Röhren u. Zubehör aus einer Hand. Wiederverkäuferpreislisten bitte anf. Radio Helk, **Zubehör** - Großhandel, Coburg / Ofr. Meine bek. Sonderangebote nur noch direkt an meine Kundschaft.

Beilagenhinweis. Einer Teilauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Kulturbuch-Verlages, Berlin W 30, Passauer Str. 4, bei.

2700 Schaltpläne = 78.50 DM

mit anderen Worten: **1 Schaltung = 3 Pfg.**
So billig ist die ART-Schaltplansammlung
Auch einzelne Fabrikatsätze erhältlich —
Preis auf Anfrage

Sie enthält praktisch sämtliche in Deutschland jemals gebauten Rundfunkempfänger bis zum Jahr 1948 und ist damit auch in Verbindung mit der FUNKSCHAU-Schaltungssammlung, die jeweils die neuesten Schaltungen bringt, ein

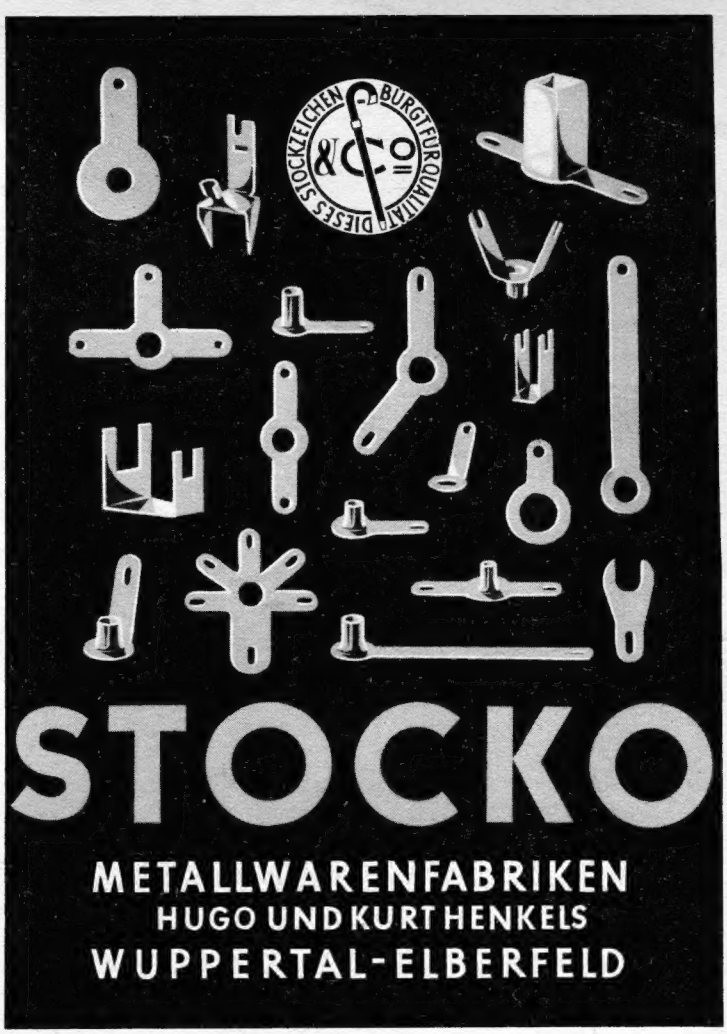
unerschöpfliches Schaltungsarchiv für jede Radio-Werkstatt, jedes Labor, jeden Instandsetzer

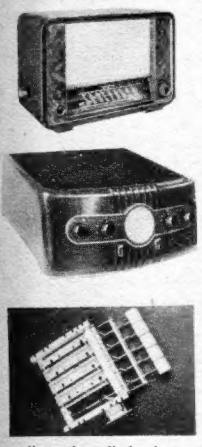
Bestellen Sie deshalb noch heute:

ART-Schaltplansammlung mit 2700 Schaltungen in 3 Ordnern zum Preise von 78.50 DM portofrei. Teilzahlung nach Vereinbarung möglich.

Lieferung sofort!

Waterhölter & Co., Bielefeld
Postfach · Postscheckkonto Hannover 8106





Die beliebten NORDFUNK-Bausätze
enthalten alle Teile, einschl. Röhren und Lautsprecher zur Selbstherstellung spielfertiger Geräte, Gehäuse wie Abbildung (Mendeform pol.) 51 cm lang, 32 cm hoch, 24 cm tief

EINKREISER DM 39.- **ZWEIKREISER** DM 49.-
SUPER DM 69.- (mit Mag. Auge)

Fordern Sie Liste, Schaltung und Einzelaufstellung der Teile. Jeder Rundfunkhändler braucht einen **Mischpultverstärker.** Moderner 20-Watt-Vollverstärker mit hoher Empfindlichkeit für direkten Anschluß eines Tauchspul- oder Kristallmikrophons sowie eines Rundfunkempfängers u. Plattenspielers. Eingangskreise einzeln regelbar, sowie Überblendung und Mischung der Kreise. Sprechleistung 20 W, Gegentakt A/B. Klirrfaktor nur 5 %, Ausgangsimpedanz regelbar von 2,5 bis 500 Ohm. Ein einmalig günstiges Sonderangebot! Komplett m. Röhren DM **145.-** Großes Einbaugeh. pol. m Skala u. Bespannung DM **14.50.** Dieses Gehäuse ist f. Lautspr. b. 250 mm ∅ geeignet. Einbau v. Drucktast. vorgeseh. 62 cm lg., 37cm h., 33 cm tief. **Drucktastensatz** modernst. Bauart f. 4 Bereiche u. Ausschaltg. kompl. m. allen Spulenkörp. u. Eisenkern. zur Selbstherstellg. beliebiger Wellenber. davon 2 UK-Eisenkerne **7.50**

Plattenspieler-Chassis mit Motor f. Dauerbetrieb u. selbstausschaltendem Kristalltonarm DM **29.50**

NORDFUNK-VERSAND
Bremen a.d. Weide 4/5

Versand per Nachnahme

Warum

wird die FUNKSCHAU für „Stellen-Anzeigen" bevorzugt?

Weil ihre intensive Verbreitung in allen Fachkreisen den sicheren Erfolg garantiert.

Der Preis für Stellen-Such-Anzeigen ist um 25 % ermäßigt.

FRANZIS-BÜCHER ZU WEIHNACHTEN

Nach aller Hetze dieses Jahres, nach Mühen und Sorgen und erfreulichen Erfolgen im Beruf möchte sich jeder etwas Besonderes gönnen — ein gutes Buch für ein paar gemütliche Schmökerstunden. Was wäre auch Weihnachten ohne Bücher?

RAKETENFLUG INS WELTALL

Die Eroberung des Universums durch den Menschen

Dieses spannende Buch von der Weltraumrakete wurde aus den Ergebnissen der physikalischen Forschung heraus geschrieben. So phantastisch die einzelnen Kapitel auch anmuten — nirgends wird der Boden der Tatsachen verlassen. Trotz seiner Realistik stellt das Buch infolge seiner Prägnanz und Gigantik alle romanhaften und abenteuerlichen Geschichten in den Schatten. In anregendem Plauderton unterrichtet der Verfasser, ein bekannter Ingenieur, der sich unter dem Grafen Arco die ersten drahtlosen Sporen verdiente, über das alle menschlichen Wissensbereiche durchdringende Gebiet der Rakete und der Weltraumfahrt.

280 Seiten mit 150 Bildern im Text und auf 16 Tafeln, in Ganzleinen mit Goldprägung **13.80 DM**
Mehrfarbiger Schutzumschlag

MENSCHEN MASCHINEN ATOME

Ein Buch von der Energie

Ein Thema, das uns alle angeht: die lebenerhaltende Energie, in allen Spielarten und Zusammenhängen fesselnd geschildert, ein packendes Buch für Junge und Ältere, für alle, denen Lesen nicht nur Entspannung und Nervenkitzel ist. Unser Sein und unser Leben kommen aus der Energie, aus der Kraft der Materie; ihre unzähligen Wandlungen schildert Gustav Büscher in meisterhafter Sprache. Ein echtes Volksbuch, das der Ingenieur gern seinen Angehörigen in die Hand geben wird, um sie an der Technik zu interessieren, das er sich aber auch selbst zum Geschenk machen wird.

316 Seiten mit 104 Bildern im Text und auf 16 Tafeln. In Ganzleinen mit Goldprägung **13.80 DM**
Mehrfarbiger Schutzumschlag

FERNSEHEN OHNE GEHEIMNISSE

Von **Karl Tetzner** und Dr. **Gerhard Eckert**
168 Seiten mit vielen Bildern von Hans Biallas

Preis 5.90 DM

Neu!

Ein Buch zweier namhafter Fernsehautoren, aus dem man Vergnügen und Nutzen zieht. Aus dem Inhalt: Fernsehen gibt es eigentlich gar nicht! · Erstes Rendezvous · Irren ist menschlich · Mit Ihrem Empfänger auf Du und Du · Auch Fernsehen will gelernt sein! · Wer hoch hinaus will . . . (die Fernseh-Antenne) · Das ist doch alles ganz einfach (Technik der Fernsehsendung) · Doch wie es drinnen aussieht . . . (Arbeit im Studio) · Der Rundfunk schlägt die Augen auf · Vorstellung einiger Empfänger · Zu Besuch bei Jules Vernes (Farbfernsehen, plastisches Fernsehen) · Fernsehen, die Kunst des 20. Jahrhunderts?

ELEKTRONIK

UND WAS DAHINTER STECKT

Von **Herbert G. Mende**

96 Seiten mit 57 Bildern mit Leinenrücken **2.20 DM**

Ein Buch, das in eigenartiger Weise die Schau über das große und zukunftsreiche Gebiet der Elektronik ermöglicht — jedem Funktechniker gibt es eine Fülle von Anregungen.

FRANZIS-VERLAG

MÜNCHEN 22 · ODEONSPLATZ 2
und BERLIN-FRIEDENAU · GRAZER DAMM 155
Postscheckkonten: München 5758 und Berlin-West 62266